(19)日本囚格群庁 (JP)	(12) 公開特許公報(4)	(11)特許出關公開番号
		特開2001-2828
		(P2001 – 282882A

3
平成13年10月12日(2001 10 12)
(43)公開日

F2001 - 282882A)	平成13年10月12日(2001.10.12)
7	(43)公開日 平6

	(71) HER 1 MOMEON	(新國2001—19269/P2001—19268)	(21) 开图等库
審査制水 未耐水 開水項の数80 〇L (全 48 頁)	審査翻次 未耐水 網		
. Д	H05K 3/00		H05K 3/00
666V		666	
6580			
658A			
6 5 8 V	G 0 8 F 17/50	658	CO6F 17/50
チーマコート。(事事)	ξt,	4001664	(51) Int.Cl.

大阪府門真市大学門東1006書地 松下電器 大阪府門真市大宇門真1006番地 松下電器 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社 鱼莱株式会社内 医苯株式会社内 中山、東町 福本 幸弘 100090446 人 田田 田 (72) 兇明者 (74) 代理人 (72) 発明者 特取2000-18405 (P2000-18405) # III 2000 - 20843 (P2000 - 20843) 平成13年1月28日(2001.1.26) 平成12年1月28日(2000,1.28) 平成12年1月27日(2000.1.27) 日本(JP) (31)優先権主張番号 (31) 医先指主强番号 (33)優先指主班国 (33) 優先權主張國 (21)出版条号 (22) 出版日 (32)優先日

配林耳に祝く

(54) 【発明の名称】 ノイズ低域に済したプリント配納基板の散計を支援する散計支援装置

【課題】電路放射ノイズの低減に適した都品配配を行な うCAD気間を提供する。

|附決手段| 部品優先期位股党部1106は、プリント は、受動都品のとりうる複数のピン両距離とそれに対応 するインダクタンス値とを保持するテーブルと、受動部 品位に、そのピン町距離をテーブルに保持されたインダ ス位を小さい畑に並び替えて都品肌位とする手段とを愉 し、配置部1107は、受動部間以外の配置済み部間の **的歌アンの近後に、 決定された 鶴昭県位の順に必動館品** クランス値に換算する手段と、換算されたインダクタン R校基板に配置すべき部品のうち、受動転品に対して、 **哲品のインピーダンス質の小さい現に商品類位を決定** を配置する。また、前配部品優先期位設定部1106

<u>8</u> 表示部 8 100 コマンド入力解析部 都品便先现位农定路 從計情報記憶部 都品被出移 を発を 配置 コマンド入力都 7-9入力部

え、受動節品のインピーゲンスがしきい値以下となる有 幼周波数数の高い間を、インピーゲンスの小さい頃とす

【群求項1】 ブリント配積基仮の設計を支援する設計支 特許が求の範囲】 数数国であって、 プリント取扱基仮に配置すべき商品のうち、受動部品に なして、協品のインビーダンス値の小さい語に筋品配位 を決定する決定手段と、

決定された部品期位の期に受動部品を配置する配置手段

首記配置手段は、受動都品以外の配置済み都品の電源と 2の近傍に受動部品を配置することを特徴とする設計支 【樹水玑2】 「静水頂」 記載の散計支援装置において とを仰えることを特徴とする設計支援装置。

h記決定手段は、受動都品の等価直列インダクタンスの いさい題をインピーゲンスの小さい題として前配路時間 【請求項3】 開氷到2配載の設計支援装置において

【群次項4】 開水項3記様の設計支援装置において 位を決定することを特徴とする設計支援装置。

収動時間のと りっる 複数の ピン回路 描と それに 対応 する インダクタンス値とを保持するテーブル手段と、 前配決定手段は、

受動部品毎に換算されたインダクタンス値を、小さい側 党動部品毎に、そのどン問距離をテーブル手段に保持さ こ並び替えて前記都品原位とする並び替え手段とを削え れた塔価直列インダクタンス値に換算する換算手段と、 ることを特徴とする設計支援装置。

护理士 中島 可朗

【湖水項5】 精水項4配粒の設計支援装置において前 下となる固波数域である有効周波数域の高い肌を、前記 配決定手段は、曼動部品のインピーゲンスがしきい値以 インピーダンスの小さい肌として前記都品肌位を決定す ることを特徴とする松計支援装置。 「開来項6】 開氷項5記載の設計支援装置において前 记决定手段は、

免動能品のとりうる複数のピン両距離とそれに対応する 前記有効周波数とを保持するテーブル手段と、

受動節品毎に、そのピン問距離をテーブル手段に保持さ 受動部品毎に換算された有効周波数域を、高い順に並び 替えて前記部品類位とする並び替え手段とを備えること れた有効間波数域に換算する換算手段と、 を特徴とする設計支援装置。

【幼求項7】 紡水項5記板の設計支援装置において前 记沙定手段は、 交動部品様に、その部品のキャパシタンスおよびインダ クタンスの少なくとも一方から、前記有効周波数域を算 出する斯山手段と、

受助部品毎に芽出された有効周波数域を、高い肌に並び **啓えて前記部品項位とする並び替え手段とを備えること** 【樹氷項8】 精氷項7 記載の設計支援装置において前 を特徴とする設計支援装置。

記算出手段は、受動點品がキャパシタ落子、抵抗素子、 フィルタ茶子の何れかである場合に、少なくともそのイ

ンゲクタンスを用いて前配有効周波数を抑出することを 併散とする設計支援装置。

【構求項9】 構求項2配積の設計支援装置において前 己受動部品は、キャパシク繋子であり、

首記決定手段は、キャパシタ茶子の等価位列インダクタ

ソスの小さい点をインピーゲンスの小さい類として位記 前記決定手段は、キャパシタ紫子の容量の小さい頭を等 面直列インダクタンスの小さい肌として前配部品制位を 【節求項10】 胡求項9記載の設計支援装置において 部品間位を決定することを特徴とする数別支援<table-row>は 火定することを特徴とする股計支援装置。

و سع

順を等価直列インダクタンスの小さい肌と看数して前記 |請求項11] 請求項9記載の設計支援装置において 前記決定手段は、キャパシタ素子の端子凹距離の小さい [開水項12] - 請求項9記載の設計支援装置において 岛品場位を決定することを特徴とする設計支援祭留。 前紀決定手段は、 キャパシタ紫子のとりうり復数のピン問題鍵とそれに対 応する等価直列インダクタンス値とを対応させて保持す るテーブル手段と、

キャパシタ紫子毎に、そのピン四距雄をテーブル手段に 保持された等価値列インダクタンス値に換算する換算手

キャパシタ紫子毎に換算されたインダクタンス値を、小 さい頃に並び替えて前配部品別位とする並び替え手段と を加えることを特成とする奴朴支援鉄位。

【請求項13】 請求項2記載の松計支援装置において 前記受動部品は、キャパシタ素子であり、 前記決定手段は、キャパシタ器子のインピーゲンスがし きい値以下となる周波数域である有効周波数域の高い肌 を、前記イングーダンスの小さい頃として前記部品類位 と決定することを特徴とする設計支援装置。

【開来項14】 請求項13記載の設計支援装置におい キャパシタ素子のとりうる複数のピン問題値とそれに対 て前記決定手段は、

でする前記有効周波数域とを対応させて保持するテープ キャパシタ落子毎に、そのピン問距離をテーブル手段に

受動都品毎に挟算された有効周波数域を、高い肌に並び **塔えて前記部品類位とする並び替え手段とを備えること** 保持された有効周波数域に換算する換算手段と、

【請求項15】 請求項13記載の訟計支援装置におい を特徴とする戯射支援装置。 C前記決定手段は、

トャパシタ紫子毎に、その郎肌のキャパシタンスおよび **幸価直到インゲクタンスの少なくとも一方から、前配右** 効局波数域を算出する算出手段と、

キャパシタ紫子毎に貸出された有効周波数域を、為い燗 こ並び替えて前記部品期位とする並び替え手段とを備え 5ことを特徴とする松朴支援装置。

ල

Ĵ

沿隊ピンをもつ都品に対する免的特品の包付けを、ピン 前記配置手段は、路品期位の高い順に受動部品を、それ が切り付けられた名説ピンの近傍に尾壁することを特散 順位及び低品順位の高い期に行なう材付手段とを悩え、 とする松計支投装型。

【請求項17】 請求項16記載の設計支援装置におい

前記ピン原位決定手段は、電影ピンを流れる和道によっ て职動される倡号周波数の高い順を前配皿大な順として 前記ピン順位を設定することを特徴とする数計支援数 【請求項18】 請求項16配数の設計支援装置におい

前記ピン原位決定手段は、電源ピンを流れる電流によっ て駆動される僧号の立ち上がり時間及び立ち下がり時間 の向れかについて、その担い肌を前に重大な肌として前 【胡泉項19】 「請求項16記載の設計支援装置におい 妃ピン即位を決定することを特徴とする設計支援装置。

て星動される倡号の立ち上がり時間及び立ち下がり時間 前記ピン期位決定手段は、電源ピンを流れる組造によっ の短い方について、その超い肌を耐配面大な肌として前 (角次項20] 開水項16記載の設計支援装置におい 記ピン期位を決定することを特徴とする設計支援装置。

前記ピン順位決定手段は、電源ピンを流れる電流によっ して前記ピン期位を決定することを特徴とする数計支援 て駆動される信号の消費電流の多い概を前配取大な順と

[請求項21] 請求項16配数の数計支援装置におい

前記ピン期位決定手段は、電源ピンを流れる電道によっ 形を算出し、電圧液形において電圧しきい値を上回る電 て駆動される間号の電圧、周波数、立ち上がりまたは立 下り時間、デューティ比に拾づいて、当数信号の電圧波 圧の最高国波数の高い題を前配位大な知として前配ピン 単位を設定することを特徴とする設計支援装置。

【節氷項22】 「肺氷項16配板の位制支援装置におい

前記ピン順位数定手段は、電源ネット毎に、そのネット

に依頼される電影ピンに対して前記ピン優先期位を決定 前記制付手段は、電視ネット毎に、ネットに接続される Rillを対象に前記割付を行うことを特徴とする設計支援

が1億に属する部語の近傍に第2位に [盾水頂23]

属する都品を配置するプリント配復基板の設計支援装置

第1種に発する部間の電源ピンに対して、電源ピンを流 れる電流に発生し得るノイズの重火な順にピン順位を決 定する新1沙定手段と、 **竹2値に頃する髙品に対して、そのインピーゲンス値の** 小さい肌に鉱品肌位を決定する第2決定手段と、

哲能型位の後、終2位の時間ほど、アン単位の後、紀形 ピンを持つ第1種の部品に例付ける例付手段と、を悩え ることを特徴とする数計支援装置。 【埼水項24】 「精水項23配線の設計支援装置におい

前配第1種の部品は値動部品を含み、第2種の部品は受 助紙品であることを特徴とする設計支援装置。

【開水項25】 請水項23配板の設計支援装置は、き の近傍に第2種に属する部間を部間即位の親に配置する 【簡求項26】 請求項25記載の設計支援装置におい らに知り付けられた危険ピンをもつ第1種に属する哲品 配置手段を加えることを特徴とする数計支援装置。

前記第1決定手段は、電源ピンを流れる電流によって犯 【南宋玑27】 「精永玑26記載の設計支援装置におい 動される信号周波数の高い肌を前記狙大な駆として前記 ピン単位を数定することを特徴とする数計支援装置。

前記算2決定手段は、受動都品の等価直列インダクタン スの小さい。西をインピーゲンスの小さい、題として位記部 【請求項28】 請求項27記載の設計支援装置におい 品肌位を決定することを特徴とする設計支援装置。

前記が1決定手段は、

党動部品のとりうる複数のピン問題雌とそれに対応する 奨動部品毎に、そのピン同距離をテーブル手段に保持さ インゲクタンス値とを保持するテーブル手段と、

受動都品毎に換算されたインゲクタンス値を、小さい順 に並び替えて前記部品別位とする並び替え手段とを備え [請求項29] 請求項26記載の設計支援装置におい れた等価直列インダクタンス値に換算する換算手段と、 ることを特徴とする設計支援装置。

を、前記インピーゲンスの小さい肌として前記部品項位 **前記算2決定手段は、受動部品のインピーゲンスがしき** い他以下となる周波数域である有効周波数域の高い順 を決定することを特徴とする設計支援装置。

【簡求項30】 「請求項29配数の数計支援装置におい

前記第2決定手段は、

受動部品のとりうる複数のピン問距離とそれに対応する 前記有効周波数とを保持するテーブル手段と、

受動部品 毎に、そのどン開距離をテーブル手段に保持さ

受動部品毎に換算された有効周波数度を、高い肌に並び 替えて前記部品抓位とする並び替え手段とを聞えること れた有効周波数域に換算する換算手段と、 を特徴とする飲料支援装置。

[精氷項31] 精氷項29紀級の設計支援装置におい

前配第2決定手段は、

クタンスの少なくとも一方から、前記有効周波数域を算 **炎急時間毎に、その時間のキャパシタンスおよびインダ** 山する算出手段と、

恭えて前記部品類位とする並び替え手段とを増えること 受動部品毎に採出された有効周波数域を、高い頭に並び を特徴とする数計支援数値。

[請求項32] 請求項26記載の設計支援装置におい

前記受動部品は、キャパシタ数子であり、

前記第2決定手段は、キャパシク紫子の幹価直列インダ クタンスの小さい題をインピーゲンスの小さい頃として 前記部品和位を決定することを特徴とする設計支援数 [請求項33] 請求項32記載の設計支援装置におい

を挙価直列インダクタンスの小さい肌として前記部品間 崩配第2決定手段は、キャパシタ素子の容皿の小さい順 [請求項34] 請求項32記扱の設計支援装置におい 位を決定することを特徴とする設計支援装置。

前記算2決定手段は、キャパシク紫子の端子問距離の小 さい頃を塔面直列インダクタンスの小さい机と希徴して 前記部品肌位を決定することを特徴とする設計支援芸

[請求項35] 請求項32記載の故計支援装置におい

前記第2決定手段は、

キャパシタ紫子のとりうり複数のピン阿距離とそれに対 応する等価値列インダクタンス値とを対応させて保持す るテーブル手段と、

キャパシタ素子毎に換算されたインダクタンス値を、小 キャパシク紫子毎に、そのピン問題樵をテーブル手段に 保持された等価直列インゲクタンス値に換算する換算手

さい頃に並び替えて前記部品肌位とする並び替え手段と 【附末項36】 耐氷項26記載の設計支援装置におい を備えることを特徴とする設計支援装置。

信配の動物品は、キャパッタ数子であり、

前記算2決定手段は、キャパシク紫子のインピーゲンス がしきい値以下となる周波数域である有効周波数域の高 い原を、前記インピーゲンスの小さい順として前記結晶 単位を決定することを特徴とする設計支援装置。

|請求項37| | 請求項36記載の設計支援整置におい

前配42 決定手段は

キャパシタ素子のとりうる複数のピン問距権とそれに対 **でする前配有効周波数域とを対応させて保持するテープ** キャパシタ路子ぼに、そのピン問題雄をテーブル手段に 受動部品種に換算された有効周波数域を、高い期に並び 保持された有効周波数域に換算する換解年段と、

替えて前記部品順位とする並び替え手段とを悩えること を特徴とする設計支援装置。

【南水頂38】 樹米頃36記載の設計支援装置におい

前配券2次定手段は、

キャパシタ茶子年に、その結晶のキャパシタンスおよび **芩面直列イン ゲクタンスの少なくとも一方から、値配右** 効局波数域を算出する算出手段と、 キャパシタ素子毎に貸出された有効周波数技を、高い順 に並び替えて前記部品別位とする並び替え手段とを愉え ることを特徴とする数計支援装置。

「開氷項39」 精水項25配線の設計支援装置におい

前記ピン類位決定手段は、昭瀬ピンを進れる電波によっ の向れかについて、その短い肌を前配血大な肌として前 【請求項40】 開求項25配億の設計支援装置におい て駆動される信号の立ち上がり時間及び立ち下がり時間 記ピン原位を決定することを特徴とする設計支援装置。

前記第1決定手段は、電源ピンを流れる電流によって駅 動される信号の立ち上がり時間及び立ち下がり時間の短 い方について、その担い値を前配位大な肌として前記が ン順位を決定することを特徴とする松計支援装置。

【精水項41】 精水項25記載の数割支援装置におい

前記な1決定手段は、電源ピンを流れる電流によって駆 動される信号の消費電流の多い駅を前記皿大な邸として 前記ピン原位を決定することを特徴とする数計支援数 【開来項42】 開来項25配積の設計支援装置におい

前記第1決治手段は、強波ピンを流れる電流によって駅 時間、デューティ比に基づいて、当数信号の電圧液形を 単出し、電圧波形において電圧しきい値を上回る電圧の **費高周波数の高い机を前配面大な肌として前記ピン肌位** めされる信号の電圧、周波数、立ち上がりまたは立下り

[精氷項43] 類氷項39-42の何れかに記扱の数 十支投装置において、

を設定する

前記第2決定手段は、受動船品の等価直列インダクタン スの小さい肌をインピーダンスの小さい肌として前記部

[的決項44] 請求明39~42の何れかに記載の数 品別位を決定することを特徴とする設計支援装置。

||支援装置において、

か、位記インゲーダンスの小かい置として位記的品配位 前配算2決定手段は、受動節品のインピーゲンスがしき い位以下となる周波数域である有効周波数域の高い肌 を決定することを特徴とする役割支援装置。

【請求項45】 請求項39~42の例れかに記載の股 制支援装置において、前記受動部品は、キャバシタ紫子

前記算2決定手段は、キャパシク数子の等価直列インダ クタンスの小さい肌をインピーゲンスの小さい肌として 前記師品明位を決定することを特徴とする設計支援数 [胡忠明46] 胡忠明39~42の何れかに記載の数 ||支援装置において、

前配算2次定手段は、キャパシタ葉子のインピーゲンス がしきい値以下となる周波数域である有効周波数域の高 い。例を、仮記インピーゲンスの小さい版として値記哲品 順位を決定することを特徴とする設計支援装置。 前配受動部品は、キャパシタ紫子であり、

【節米玑47】 樹水玑25配ねの設計支援装置は、き らに接続されるべき複数の部品ピンからなるネットを示 **が2僅の髙品とからなる前品群に対応する部分ネットに** キット位信に堪びにて、角形アンが投稿される人が角形 ネットを、1粒の第1種の部品とそれに何り付けられた すネット情報を配置する配他手段と、

のうち最もインピーダンスの大きい部品の電影ピンを代 部分ネット毎に、部分ネットに接続される第2種の鶴品 択ピンとして遺れする道式手段と、

分割する分割手段と、

部分ネットをそれぞれ独立に配放するとともに、複数の 前記代費ピンを接続するよう配換する配換手段とを加え ることを特徴とする設計支援装配。

位型によって効果が異なる部品である位置依存部間の配 世が遊りか否かのユーザによる評価を支援する設計支援 [埼沢爪48] 配税基収の部品配置を表示して、配置 **契封わめった、**

配税法仮上の各部品の位置を示す位置債制を配性する設 計价似記憶手段と

位型依存部品と、その位置依存部品によって効果を及ぼ される岐効県部品とを関係づけた関係情報を記憶する関 位置情報に従って、値配関原情報により関係づけられた 位置依存部品と核効果都品とを、ユーザが建数可能な処 压价和配伍手段と

【請求明49】 請求明48記載の設計支援装置におい とする設計支援装置。

状で対応づけて表示する表示手段とを備えることを特数

前記表示手段は、関係づけられている位置依存部品と抜

別界部品とを被で枯ぶことにより対応づけて投示するこ とを特徴とする数計支援装置。 【柳末項50】 楠末項49配4の校割支援装置におい

前記表示手段は、前記位置情報に従って位置依存部品の パン及び位置仮存能品の本作の一方と、被効果部品のど ン及び岐効県部間の本作の一方とを核で結ぶことを特数 とする批別支援装田。

【晴東項51】 「請求項48 記載の散計支援装置におい

前配関係情報配徳手段は、さらに、及ぼされる効果の度 合いを示す有効度を記憶し、

前配表示手段は、さらに、関係情報配後手段に配置され と有効度をユーザが認識可能な原散で要示することを特 散とする散肝支援装置。 【請求項52】 請求項48記載の設計支援装置におい

前記費示手段は、関係づけられている位置依存都品と岐 効果都品とを、有効度の違いに応じて異なる表示態はの 祝を用いて結ぶことを特徴とする設計支援装置。

状、椒の色、椒の濃淡、又は、椒の機構の違いで区別す 前記表示手段は、有効度の違いを、私の太さ、椋の形 ることを特徴とする設計支援装置。

【静水項54】 精氷項48記載の設計支援装置はさら 位置依存部品と、その位置依存船品によって効果を及ぼ 前記関係情報記憶手段は、検索手段によって検索された 位位伏存部品と故効界部品とを関連づけて記憶すること に位置情報記憶手段に記憶された位置情報に基づいて、 される故効果部品とを検索する検索手段を備え、

郑品と鼓効果部品とを検索することを特徴とする設計支 【備次項55】 開水項54配線の設計支援装置におい て前記検索手段は、予め定めた距離以内にある位置依存

を特徴とする設計支援装置。

【開水項56】 開水項54記載の設計支援装置におい て前記於索手段は、位置依存都品毎に、当該位置依存部 品からの距離が近い方から予め定めた肌器までの部品で あって被効果部品を検索することを特徴とする設計支援 【時求項57】 配置位置によって効果が異なる部品で ある位置依存部品の配置が適切か否かのユーザによる評 位置依存部品又は位置依存部品が備えるピンの配換基板 面を支援する設計支援装置であって、

上における位置を示す情報と、位置依存部品により効果 を及けされる可能性がある綿品である被効果都品又は彼 **効果部品が備えるピンの配換基板上における位置を示す** 情和とからなる位置情報を記憶する位置情報記憶手段

位置情報記憶手段に記憶された位置情報に基づいて、位 **盥依存部品又は位置依存部品が備えるピン毎に、当核位 監広存結品又は当該位置依存部品が備えるピンから、予** め定めた肌雷までの、被効果都品又は当該被効果都品が め定めた距離以内にあるか、又は、距離が近い方から予 個えるピンを依靠する依然手段と、

依索手段により依紮された岐効果部品又は当政族効果部 **唱が備えるピンと、検索の元になった位数依存部温又は** 位置依存部品が備えるピンとを関係づけて、関係情報と して記憶する関係情机記憶手段とを備えることを特徴と する股別支援装配。

【構次項58】 配置位置によって効果が異なる部品で ある位置依存部品の配置が適切か否かのユーザによる解 価を支援する設計支援装置であって、

位盤依存部品又は位置依存部品が備えるどンの配税基仮 上における位置を示す情報と、位置依存部品により効果 を及けされる可能性がある部間である岐効果部品又は岐 効果部間が備えるピンの配線基板上における位置を示す 慣れとからなる位置情報を記憶する位置情報記憶手段 位置情報記憶手段に記憶された位置情報に歩づいて、核 **効果部品又は故効果部品が備えるピン師に、当該技効乳** 部品又は当牧岐効果都品が悩えるピンから、予め定めた 距離以内にあるか、又は、距離が近い方から予め定めた 原番までの、位置依存部品又は位置依存部品が備えるビ ンを検索する検索手段と、

検索手段により検索された位置放存船品又は当該位置依 存部品が備えるピンと、検索の元になった核効果部品又 は当数数効果的品が悩えるピンとを関係がけれ、関係的 **机として記憶する関係情報記憶手段とを加えることを特** 聞とする控計支援装置。

型において前記後索手段は、さらに、

【脚来項60】 開水項57叉は58記載の設計支援装 距離又は順番に応じて、及ほされる効果の度合いを示す 有効度を設定することを特徴とする設計支援装置。

前記故効果部間は、コンデンサによりノイズ除去の効果 を及けされる可能性があるスイッチング落子であり、 置において前記位置依存部品はコンデンサであり、 前配検索手段は、さらに、

スイッチング素子のノイズ除去に必要な容量が、コンデ ンサの容量を控えない範囲で検索することを特徴とする 設計支接袋법。 【開来項61】 請求項60配款の設計支援装置におい て前記検索手段は、さらに、

扱数のスイッチング索子のノイズ除去に必要な容量を合 計した値が、コンデンサの容量を越えない範囲で検索す ることを特徴とする設計支援装置

て前配依索手段は、さらに、

収数のスイッチング紫子のノイズ除去に必要な容量を合 【請求項63】 請求項57又は58記役の税制支援装 **計した値に、同時にスイッチングされる比率を掛けて袖** 正した値が、コンデンサの容置を越えない範囲で検索す ることを特徴とする設計支援禁訟。

数する場合にのみ、検索することを特徴とする設計支援 前記位置依存部品と前記岐効果部品との周波数特性が一 間において何記後君手数は、からに、

【開來項64】 開來項57叉は58記載の設計支援装 置において前記依索手段における距離は、

ルーブ面積が最小になる経路距離のいずれかであること 直接距離、マンハッタン距離、実際の配数距離、及び、 を特徴とする松計支援装置。 (構水項65) 開水項57又は58記載の設計支援装 置において前配設計支援装置は、さらに、

前記位置情報記憶手段に記憶された嵌効泉部局又は当数 **攻効果都品が協えるピンの中から、前配関係情報配笹手** 役により記憶された関係情報によって何れの位置依存能 品又は位置依存的品が個えるピンにも関係力けられてい ない核効果部品又は核効果船品が開えるピンを抽出する

||加出手段により抽出された故効県部局又は眩幼泉部品が **加えるピンを、ユーザが慰迦可能な堕掛で投示する表示** 手段とを備えることを特徴とする設計支援装置。

[備水項66] 精水項57又は58配線の設計支援波 世において前記設計支援装置は、さらに、

前記位位情報記憶手段に記憶された位置依存制品又は当 **核位置佐存部品が増えるピンの中から、前配関係情報記** 度手段により記憶された関係情報によって向れの波効果 哲皿又は故効県第品が悩えるどンにも国民づけられてい ない位置依存部品又は位置依存部品が個えるピンを抽出 する抽出手段と、

加川手段により加出された位置依存部品又は位置依存部 品が悩えるピンを、ユーザが煜樵可能な態機で要示する ピュータに放み取り可能なプログラムを配貸する記録報 【請求項67】 ブリント配換器板の設計を支援するコン **投示手段とを備えることを特徴とする設計支援禁訟。** 作であって、

プリント的校告仮に配置すべき形品のうち、契約部品に なして、 終品のインピーゲンス値の小さい 週に 部品配信 を決定する決定手段と、

決定された部品順位の期に受動師品を配置する配置手段 とをコンピュータに実現させるプログラムを記録するこ とを特徴とするプログラム記録媒体。

【助求項68】 請求項67記載のプログラム記録解除 において

前記配置手段は、受動部品以外の配置済み都品の組設と ンの近傍に受動部品を配置することを特徴とするプログ ラム記録媒体。

の治療ビンに対して、治療ビンを流れる環境に発生し得 【加水項69】 加水瓜67配粒のブログラム配録操作 こおいて何記プログラムは、からに必動的語以外の結晶 るノイズの瓜大な桶にピンM位を設定するピンM位沙定

順位及び當品即位の高い肌に行なう切付手段とをコンピ **に添欠ソをもし毎品に基する収穫無品の整本けを、アン** ュータに変現させ、

が関り付けられた電源ピンの近傍に配置することを特徴 前記配置手段は、邱品順位の高い間に受動部品を、それ とするプログラム記録解作。

【崩束明70】 第1値に属する部間の近傍に第2種に **段する部品を配置するプリント配模基仮の設計を支援す** るコンピュータに読み取り可能なプログラムを記録する 記録整件であって、

れる電流に発生し得るノイズの重大な順にピン即位を決 約1個に属する結晶の指数ピンに対して、治剤ピンを減 定する第1決定手段と、

第2 後に属する部品に対して、そのインピーゲンス艇の 問品型行の私、なり種の的品はど、アン型位の後、記頭 小さい頃に都品期位を決定する第2決定手段と、

をコンピュークに実現させるプログラムを配除すること アンを持つ第1値の既品に関付ける傾付手収と、 を竹散とするプログラム記録媒体。 【情求項7.1】 配積基限の部品配置を表示して、配置 位置によって効果が異なる部品である位置依存部品の配 **群が適切か否かのユーザによる評価を支援する部品配置** 酢価支換プログラムを配憶したコンピュータ競み取り可 他な配貸場件であって、

位配依存部間又は位置依存部間が備えるピンの、配模基 反上における位置を示す情報と、位置依存部品により効 県を及ぼされる可能性がある部品である岐効県部品又は **核効果虧品が増えるピンの、配数基仮上における位置を** 示す情報とからなる位置情報を記憶する数計情報記憶ス コンピュータに、 テップと、

型仮存制品又は当数位間依存部品が聞えるピンから所定 位置依存部間又は位置依存部品が備えるピンと、当数位 以上の効果を及ぼされる核効果部品又は当核核効果部品 が悩えるピンとを関係づけた関係情報を記憶する関係所 机配億ステップと、

内所づけられている位置依存部品又は位置依存部品が簡 を、ユーザが慰益可能な態故で対応づけて表示する表示 内係情報記憶ステップにより配修された関係情報により えるピンと、岐幼県部間又は岐効県都晶が悩えるピンと ステップとを災行させることを特徴とする部品配置暦師 支投プログラムを記憶したコンピュータ数み収り可能な 「請求項72】 配置位置によって効果が異なる部品で ある位置的存結品の配置が適切が否かのユーザによる時

而を支援する部品配置指揮面支援プログラムを配修したコ ソプユーダ数な取り可能な配保操作があった、 位置依存虧品又は位置依存部品が備えるピンの配税基板 **Lにおける位置を示す情報と、位置吹存部品により効果** を及けされる可能性がある部品である技効果部品又は技 効果部品が備えるピンの配収基板上における位置を示す 育和とからなる位置情報を記憶する位置情報記憶ステッ

位置情報記憶ステップにより記憶された位置情報に基づ 11、当該位置依存部間又は当該位置依存部間が備えるど ンから、予め定めた距離以内にあるか、又は、距離が近 い方から予め定めた刷番までの、被効果部品又は当数技 いて、位置依存部品又は位置依存部品が加えるピン毎 効果部品が増えるピンを検索する検索ステップと、 **検索ステップにより検索された被効果都品又は当該被効 県部品が備えるピンと、検索の元になった位置仮存結晶** 又は位置依存部品が備えるピンとを関係づけて、関係情 拟として記憶する関係情報記憶ステップとを実行させる ことを特徴とする部品配置評価支援プログラムを記憶し たコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

価を支援する部品配置評価支援プログラムを配伍したコ 【時末項73】 配置位置によって効果が異なる部間で ある位型伏存部品の配置が適切か否かのユーザによる群 ソアユーを読み取り可能な記録媒件がもった、 コンピュータに、

位置依存制品又は位置依存制品が備えるビンの配線基板 上における位置を示す情報と、位置依存部品により効果 を及けされる可能性がある部品である散効果部品又は敗 効果部品が備えるピンの配積券仮上における位置を示す 所和とからなる位置情報を配徴する位置情報記憶ステッ

いて、核効果断品又は眩効果部品が陥えるピン毎に、当 数数効果部品又は当該鼓効果部間が備えるピンから、予 位置情報記憶ステップにより記憶された位置情報に基づ め定めた距離以内にあるか、又は、距離が近い方から予 **か定めた順番までの、位置依存部品又は位置依存部品が** 備えるピンを依然する依索ステップと、

品又は当数核効果部品が備えるピンとを関係づけて、関 検索ステップにより検索された位置依存部品又は当該位 **凶仗存部品が協えるピンと、夜気の元になった杖効果部** 係情報として記憶する関係情報記憶ステップとを攻行さ せることを特徴とする部品配置群節支援プログラムを記 **低したコンピュータ競み取り可能な記録媒体。**

プリント配税基板に配置すべき部間のうち、受動部間に [請求項74] ブリント配税基板の設計を支援するため コンピュータに実行されるプログラムであって、

村して、 部品のインピーゲンス値の小さい型に毎品原位 決定された前品加位の順に受動船品を配置する配置手段 を決定する決定手段と、

とをコンピュータに褒現させることを特徴とするプログ 【請求項75】 精求項74記載のプログラムにおいて 前記配置手段は、受動部品以外の配置済み部品の電源と

ンの近傍に受動部品を配置することを特徴とするプログ

【荷珠項76】 「精珠項74記数のプログラムは、さら

政治哲訓以外の結晶の復調がソロ対して、昭淑ピンを演 れる電流に発生し得るノイズの重大な順にピン順位を設 定するピン単位決定手段と、

原位及び部品原位の高い肌に行なう切け手段とをコンビ **治療アンをもつ部品に対する必動部品の協信けを、アン** ュータに実現させ、

が切り付けられた電源ピンの连份に配置することを特徴 前記配配手段は、部品順位の高い期に受動部品を、それ とするプログラム。

属する部品を配置するプリント配線基板の設計を支援す れる電流に発生し得るノイズの重大な順にピン順位を決 「精水机77] 第1種に成する部品の近傍に第2種に **炉1種に成する部品の電源ピンに対して、電源ピンを演** るためコンピュータに実行されるプログラムであって、 定する第1決定手段と、 **郊2種に成する部品に対して、そのインピーゲンス樹の** 小さい即に船品風位を決定する第2決定手段と、

哲品配位の値、第2種の哲品はど、アン型位の低い鉛液 をコンピュータに実現させることを特徴とするブログラ ピンを持つ第1種の部品に制付ける倒付手段と、

[錦永玑78] 配税基板の部間配置を表示して、配置 位置によって効果が異なる部品である位置依存部品の配 **世が辺切か否かのユーザによる評価を支援するためコン** ピュータに実行されるプログラムであって、 位置佐存部品又は位置依存部品が聞えるピンの、配積基 果を及けされる可能性がある部間である岐効果部間又は 仮上における位置を示す情報と、位置依存部品により効 度効果的品が備えるピンの、配模基度上における位置を 示す情報とからなる位置情報を記憶する設計情報記憶ス

位置依存部品又は位置依存部品が備えるピンと、当核位 置吹存制m 又は当該位置吹存制m が備えるピンから所定 が備えるピンとを関係づけた関係情報を記憶する関係情 以上の効果を及ほされる核効果部間又は当核核効果部間 机配位ステップと、

関係情報記憶ステップにより記憶された関係情報により えるピンと、岐効果部間又は岐効県部晶が悩えるピンと 国际づけられている位徴依存部間又は位置依存部間が陥 **か、コーザが影響可能な態様で対応がけて表示する数示** ステップとをコンピュータに実現させることを特徴とす

るプログラム。

【解求項79】 配置位置によって効果が異なる部品で ちる位位依存紙品の配置が適切か否かのユーザによる時 面を支援するためコンピュータに攻行されるプログラム 立位医存部品又は位置医存部品が備えるピンの配積法反 上における位置を示す情報と、位置依存都品により効果 を及けされる可能性がある紙品である岐効果部品又は岐 **効果的品が値えるピンの配数結反上における位置を示す** 育組とからなる位置情報を記憶する位置情報記憶ステッ 位置情報記憶ステップにより記憶された位置情報に基づ に、当該位位依存部品又は当該位型依存部品が陥えるど ンから、予め定めた距離以内にあるか、又は、距離が近 い方から予め定めた順番までの、被効果都開又は当散城 依索ステップにより依靠された波効果部品又は当数岐効 いて、位置仮存部品又は位置依存部品が悩えるピン師 効果部品が悩えるピンを依索する検索ステップと、

果都品が備えるピンと、検索の元になった位置依存館品 又は位置依存的品が悩えるどンとを関係力けた、国際的 机として記憶する関係情報記憶ステップとをコンピュー [請求項80] 配置位置によって効果が異なる部間で タにを実現させることを特徴とするプログラム。

ある位置依存部品の配置が適切か否かのユーザによる時 価を支援するためコンピュータに実行されるプログラム

位置依存部品又は位置依存部品が備えるどンの配料基質 上における位置を示す情報と、位置依存部品により効果 を及ぼされる可能性がある部品である状効果部品又は戊 効果的品が個えるピンの配税基仮上における位置を示す 情和とからなる位置情報を配慮する位置情報記憶ステッ

いて、故効果部品又は故効果部品が悔えるピン師に、当 位置情報記憶ステップにより記憶された位置情報に基づ 放放効果部品又は当該放効果部品が増えるピンから、予 め定めた距離以内にあるか、又は、距離が近い方から予 め定めた風番までの、位置佐存都品又は位置依存部品が **向えるピンを依然する依然ステップと、**

置佐存部品が悩えるピンと、検索の元になった岐効県部 係情報として記憶する関係情報記憶ステップとをコンピ 依索ステップにより依索された位置仮存船品又は当該位 門又は当数核効果的品が個えるピンとを因用がけて、関 ュータを実現させることを特徴とするプログラム。 【発明の詳細な説明】

0001

Design)装型)に関し、特にノイズ低減に適した結晶配 【発明の属する技術分野】本発明は、プリント配模基度 設計を支援する設計支援装置 (CAD (ComputerAided 狙およびその確認に関する。

[0002]

[従来の技術] ブリント配根基板の配税設計において

は、動作時のノイズを抑却するための対策が重要であ り、特に約、50歳数で動作する電子回路はノイズが発生 しやすいので、十分な対策を構じる必要がある。従来から動作時のノイズを抑却するための対策の1つとして、 当所にはバイバスコンデンサを配置する方法が採られて

100031 年に、高島液信号投が配されるプリント配程品にはいて、高島液信号なが記事に生じる高高液電影がフルの吸収、つまり1Cに対する高高液変形 高は、まにコンデンサが担っている。したがって、配数 基板における電路放射ノイズを低減させ品質を向上させるためには、これらコンデンサは1Cの電源といてさる あたりにくに配置したほうが良い。このような技術に関する文献としては、Mark 1 Mantrose, "Printed Circuit Board Pesign Techniques for Bul Compliance", IEE Order No. NCSSS で、Howard N. Johnson, Martin Grabam "HIGH-SPEED DIGITAL DESIGN A Handbook of Black Ma gic", PTR Prentice—Hall などが挙げられる。

【0004】また、配放基板の配置人配格CADにおいては、徒兆低品種類や、ネットの接接状況に応じ、1 に、コネクタなどの主要な大物節品に、コンデン中葉 予、コイル等子(インタクタ等子)、低抗素子、フィル 分割子などの小さな配品を倒付けて、初り付けられた相 近の結晶を一つの部品として扱うことにより、配該基例 金体の別のすべき部品或数を減少させ、結晶の配置を行 うものなどが挙げられる。このような技術に関する文献 としては、谷本英一一位、"ラリティカルネットの長き を初取した部品的配置によるプリント回路基値からの ENI 既対方法"、 信学技術、BCJ99-92, pp. 17-22, 199 9なとが楽げられる。

(0002)

数されてしまう。そのため、同11に示すコンデンサ祭子 [発明が解決しようとする課題] しかしながら、部品値 (IC) に対し、低周波電流を供給するための容量の大 きな電解コンデンサや、タンタルコンデンサと、高周波 に、コンデンサ紫子が偏って飼り当てられ、適切な船品 の割付けが実施されず、ユーザによる修正が必要であっ さのコンナンサほど、I Cの配送ピンに近がけた最短距 様でR型すべきであるが、近年のICは電源ピンを複数 サが、区別されることなく同じキャパシタ発子として起 C6~C8 (C1~C3より容配が小さい) などのよう 所有しているケースも多く、1Cの電源ピンと複数のコ た。また、コンデンサの配置は、高周波電波を供給すた ンデンキの鉛版ピンとのピンペアの超み合むせも多くも り、最適なピンペアを選択し、配扱することは困難であ **電波を供給するための容量の小さなセラミックコンデン 頻を芸に都品の材付けを行った場合、主要な大物部品**

【0006】また、ノイノパスコンデンサの配置が適切で あるかを確認することができるCAD装配としては、特

即平10~97560号(コンピュータ女優松計システム)に用示されたものがある。このCAD袋側は、配配したパイパスコンデンサ毎にノイズ除虫の有効範囲を結反上に表示することによって、パイパスコンデンサの配置を確認できるようにしたものである。

【0007] <u>[42</u>は、特開平10-97560号において開示されたCAD交種のモニケー上に表示された、投計中の配積基板の要示例を示す回てある。<u>[42</u>に示す配得基板2101には、この時点でバイバスコンテンサ2110、1C2120、1C2130が配置されている。さらに、バイバスコンデンサ2110によるノイズ 係去の有効範囲、情円2141はバイバスコンデンサ2110によるノイズ 所去の効力が高い範囲を示し、情円2142はバイバスコンデンサ2110によるノイズ 保去の効力が確しを回じの範囲を示し、情円2142はバイバスコンデンサ2110によるノイズ 保去の効力が中程度の範囲を示す。

【0008】 促
計を記され、これらの有効範囲の表示を影響 して、配
及基位上に配置された各価品の関々のピンが、 バイバスコンデンサによるノイズ除去の有効凝固に入っているか否かを判断する切により、バイバスコンデンサン ているか否かを判断する切により、バイバスコンデンサ の配置を確認する事かできる。ここでは、1C2120 の左側にある4本のピンは協円2141の範囲内に存在 するのでノイズ除去の効力が強いと推調され、1C21 20の右側にある4本のピンは協円2142の範囲内に 存在するのでノイズ除去の効力が中程度であると推調される。また、1C2130のいずれのピンも、協円21 41及び協円21420範囲内に存在しないので、ノイズ 除去の効力が中程度以下であると推調される。

[0010] また、コンデンサには容虚があり、たとえ 特性が一致したとしても、容置か不足すればノイズ除去 の効果が不十分となるのであるが、上記のような表示で はパイパスコンデンサの容虚を考慮していないので、容 低不足を発見できない。さらに上記のような表示による 相断方法は、基板上におけるパイパスコンデンサと解品 のピンとの平面上の直線距離のみによって、パイパスコ ンデンサが有効かどうかを判定するものであり、正確き に欠ける。なぜなら、パイパスコンデンサが有効かどう かは、平面上の直線距離に依存するのではなく、配換パターンにより決定される過渡電道の高階改成がだけ、

経路長に依存するからである。

【0011】本発明の第1の目的は、電磁放射ノイズの低減に適した協品配置を行なうCAD敦配を提供することにある。本発明の第2の目的は、パイパスコンデンサの配置が適切であるかを容易に確認することができるCAD契製を提供することにある。

[0012]

「課型を解決するための手段」本発明のCAD装置は、 ブリント配為基度に配置すべき結晶のうち、受動部品に 材して、結晶のインピーゲンス値の小さい間に部品類位 を決定する決定部と、決定された部品期位の側に受動的 品を配置する形置部と、決定された部品期位の側に受動的 品を配置する形置部と、決定された部品が位の側に受動的 は、インピーゲンスが小さい間はあら類に配置 されていく。インピーゲンスが小さい間は数のメーズがら低 い類波数のノイズの順に受動部品が配置されることにな る。先に配置される程、配置の自由度が大きいので、周 核数の高いノイズほど効準負く低減される位置に、受動 格温を配置することができる。

0014]

「発明の実施の形態」 (実施の形態 1) <関要ン本実施の形態におけるCA D装置は、プリント 配数基板の設計を支援する装盤であって、特定値期の船 品について配置順を示す部品優先期位を設定して、優先 相品優先単位に従って配置するように構成される。ここ で、特定値加とは、キャパシタ業子、抵抗第子、インダ クタ落子、フィルク素子などブリント配税基板のノイズ を原減させる受動船品であって、ノイズ対前用の船品値 加かい。。

【0015】本CAD装置は、配品のインピーダンスの 小さい畑、特に都品の禽園液度号に対するインピーゲン スの小さい畑に都品優先期位を設定する。具体的には、 キャパシタ素子等受動部品のインダクタンス(等面直列 インダクタンス(GraivalentSeries Inductance:E S L とも呼ばれる。)が小さい結晶(あるいは小さいと音

る。この部品優先期位は配置の期位であるので、部品優 **光風位の通い哲唱から副都にプリント配数指仮に配配**が れる。この場合、部品仮先型位の高い紙品ほど配置の自 **山吸が大きい、つまり他の部品が配置されていない空き** スペースが行うのか、紀辺アンの街道の最近な行動に高 聞されることになる。その結果、ESLが小さい部品は で、本CAD袋菌は、より高周波のノイズ信号を低減す < 構成>因3は、本発明の実施の形態1におけるCAD **芸型1000の構成を示すプロック図である。CAD芸** 閏1000は、<u>図4</u>に示すワークステーションなどのコ ンピュータ・ハードウェア上で、図3に示した各ブロッ クの機能を実現するソフトウェアを実行することにより 実現している。このコンピュータ・ハードウェアは、マ イクロプロセッサ、RAM、ROM、ハードディスク松 **蹈、ディスプレイ狡蹈、キーボード、マウスなどから協** る都品ほどが電源ピンの直近に配配することができる。 ど前因波ノイズに対するインピーゲンス値が小さいの 散すことができる部品) ほど高い部品優先期位を付け

[0016] <u>日3</u>においてCAD校図1000は、コマンド入力部1101、データ入力部1102、コマンド入力解が1101、 5 、 大力解が 102、 5 、 方式 102、 5 、 方式 1103、 6 、 方式 1103、 6 、 方式 1103、 6 、 方式 1103、 1

[0017] コマンド入力部1101は、キーボード、マクスなどに対するユーザ浄作による各種コマンドを受け付ける。アーケス力部1102は、回路図数計CAD 整型(図外)などにより作成された回路図析和は数計が組として数計情報記憶部1108に指約される。

[0018] 我示部1109は、プリント配税基位を投 計過程に応じてプリント配税基仮上の部品の配置因。配 税因、ユーギ操作入力ポックスをどを表示する。コマン ド入力解析部1104は、コマンド入力部1101によ り受け付けられたコマンドを解析して、そのコマンドの 種別を判定し、権別に応じてCAD数型100を指成 する格に対してコマンドを出力する。コマンドの観測 には、回路固備相の入力コマンド、アリント配税基仮へ の部品配置を指示する配置コマンド、アリント配税基版へ

[0019] 本乳節例では配置コマンドとして勢1、約2配コマンドの2種別あるものとする。第1配性コマンドは大物部品 (1 C等の値動館品、コネクタなど)の配置を指示する。第2配型コマンドは大物部品以外の小物部品(キャバシタ若子、イングクタ茶子、抗抗発子等や約条子など)の配置を指示する。第2配型コマンドは第1配置コマンドより後にコマンドス力部1101にお

いて人力される。 [0020] 副御部1103は、コマンド人力部110 1、データ人力部1102、コマンド人力解析部110 4、CAD装型1000全体を制御する。特に、副脚部 1103は、コマンド人力解析部1104より第2配置コマンドを受け取った場合、部品検出部1105および により、酢品優先如位設定部1106によって特定恒期

の都品に対して上配都品優先期位が設定される。さら に、朝野郎1103は都品優先期位に従い部品を選択

常品優先期位投定部1106をこの項に起動する。これ

し、送代した格品を配置部1107に配配させる。
 100211 放射情報記憶部1108は、データ入力格1102に受け付けられた回路関係報告逃びいて作成されるブリント配積基板の設計情報を記憶する。提出情報は、(1) 部品情報リスト、(2) 部品マスタ情報リスト1301、(3) 有効固接数域相似フト、(4) 部品形狀情報フト1701とを含む。

(1) 都品情似リスト

島品が抑りストは、西路が頼が示す回路を降成する結晶 防のブリント配税巻仮上の配置に関する情報からなるリ ストである。

|10022| <u>105</u>14、結晶情報リストの具体的な一例を示す団である。同図において結晶情報リスト1201 (は、名階品についての指晶符号1202、指品名1203、結晶形状1204、配置而1205、基準点度標1206、段光域位1207、主部晶部号1208、付超指面符号1209、結晶がかト71210の各層を含し。結晶情報リスト1201の各行は1部品についての結晶情報を表す。

[0023]このうち、節品番号1202、部品名1203、端品格1204は、データ入力部1102によって受付けられた回路格和から直接部品情報リスト1201に設定される。我以はCAD装置100の設計段 所に応じて加水設定される。本実施形態では、主部品番号1208、特価部の等1208、新品グループ名1210は、ユーザによりコマンド入力部1101から入力されたものとし、簡晶グループ名1210は設定されていなくてもよい。

【0024】部品番号1202は、回路中の各部品を協助する得いるます。 部品名1203は、都品に対応する相品マスタ格位を設定される格を示す。 部品形状1204は、結品が沢を協助する基別子である。 配置面 1205は、結品の配置されるブリント配換基板の一体と可を表別する。 446回回はイリント配換基板の一方の面を表別正を表面とする。

[0025] 基準点度様1206は、都品の配置される(X, Y) 度増を示す。優先期位1207は、前品配置の優先期位を示すむ号を示す。優先期位1207は全の結晶について設定されるとは取らず、ノイズ対策用の部品に対して結晶発光期位投充部1106によって設定

される。主部品番号1208は、結晶が付額的品である場合に、対応する主部品の前品番号を示す。ここで、土部品は1こ、コネクラ券の結晶を、付額的品は、キャバシタ楽子、抵抗紫子、フィルタ紫子等などの間品をいう。主部品、付政部品という用語は、ブリント基度上のできるだけ直近に配置することが望ましい関係にある構品を反別するために用られる。主部品はノイズ純新用の結晶を示す。配置的1107によって、主部品は付政部品よりも先に配置される。

[0026] 付随部品番号1209は、当該部品 (主部品) に割付けられた付随部品をの配品番号を示す。本項施形原では、ユーザによって主都品に対して付廃船局が削り当てられているものとする。つまりユーザによって、主部品部等1208、付随部品部号1209が設定されたものとする。部間グルーブ1210は当該部品の所属するグルーブを認別する裁別子を示す。本英語形態では設定されてなくてもよい。

[0027] なお、リスト中の「-」はその項目が設定 されていないことを示す。

(2) 和品マスタ情報

の品マスタ情報リストは、歯々の協同の特性を示す節品マスタ情報からなるリストを示す。 206は、都品マスタ情報リスト1301の具体的な一何を示す。 同図において断品マスタ情報リスト1301は、各部品マスタについての都品を1302、都品値類1303、ピン数1304、上位1305、C値1306、有効高液数M1N1310の名間を含む。本実施形態では1307~1310の各間を含む。本実施形態では1307~1310の各間を含む。本文でもよい。

【のの28】 福品マスタ情報を表す。 毎品名1302は、 毎品名を建設する機関で表す。 毎品名1302は、 毎品名を建設する機関子を示す。 毎品優切1303は結晶値列を整切する機関子を示す。 毎品優切1303は結晶値配を示す1C、 キャパンク第子を示すC、 提近案子を示すC、 またまでを示すC、 またまでを示すC、 またまでを示すC、 またまでを示すC、 またまでを示すC、 またまでを示すC、 またまでを示すC、 またまでを示すC

[0029] ピン数1304は、船品のピン数を示す。 し値1305、C値1306、R値1307は、それぞ れ部品のインダクタンス値、容量値、抵抗値を示す。こ れらは、部品値類に応じて数定される。内部クロックー 電源ネット名1308は、結品の内部クロックとその内 部クロックの使用する電流ネット名とを示す。全ての部 品に内部クロックー電源ネット名を示す。全ての部 品に内部クロックー電源ネット名が示されているとは限 らない。例えば「33MHzーvcc2」は、内部クロックの電源ネット名がvcc2であることを示している。 (0030] 有効函波数MIN1309、有効函波数M

AX1310は、それぞれ当数部品が特効に動作する環 低周波数、最高弱波数を示す。

(3) 有効関波数域情報リスト

効局波数域情報リスト1601中の各行は1つの有効周 茶子や、抵抗案子、インダクタ索子などの受動索子にお ける境1ピンと前2ピンの距離を示す。レジスタアレイ などの常品の場合、内部で接続している第1のピンと第 有効周波数域情報リストは、キャパシタ素子や、抵抗紫 子などの受動業子における特価値列インダクタンス(E SL)の値や、有効固波数域を配換しておくリストであ る。有効周波数退情報リストは、インダクタ森子以外の ノイズ対蚊用部品のピン問題幅を、特価直列インゲクタ 【0031】 <u>凶9</u>は、有効周波数度情報リストの具体的 な一例を示す図である。同図において有効周波数域情報 リスト1601は、ピン四距離1602、インダクタン ス値1603、有効周波数速1604の各間を含む。有 波鼓技情報を示す。ピン問距離1602は、キャパシタ 2のピンの蹈觚を、3 端子フィルタなどでは、グランド ンス及び有効周波数域に換算するためのリストである。 ピン以外の第1のピンと第2のピンの距離を示す。

10032] インゲクランス値1603は、ビン四距離1602に均応するや面面列インゲクランス (ESL)を示す。インゲクラ素子以外のキャパンタ楽子及び形成紫子については、ビン四距離が短いほどESLも小さいと考えられる。有効固波数域を示す。有効固波数域 は、ESLが小さいほど高くなると考えられる。ESLによるインビーゲンスが小さいほど。インピーゲンス的は、ビン面距離1602に対応する有効固波数域を示す。有効固波数域を示す。をSLによるインビーゲンスが小さいほど、インビーゲンス的も小さくなり、有効周波数域が高くなると考えられる。これをなり、有効周波数域が高くなると考えられる。 [0033] インゲクランス値1603及び右効周波数域1604の値は、デめユーザにより視定される。これをの値は実換により求めた値や低端をあるこれをでき

(4) 都品形状情報ソスト1701 路品形状情報リストは都品 फの形状を示す 146日形状情報

先即位を散定する。

のリストである。 [0034] <u>四10</u>は、部品形状格様リストの具作的は 一個を示す図である。同図において、部品形状物リスト ト1701は、部品形状1702、現小最大研境170 3、ピン部号1704、ピン座標1705、ピン問題権 1706の各個から構成される。部品形状1702は、 部品形状を越別する基別子を示す。

[0035] 最小最大節度1703は、節品の外形を示す歴情の組であり、結品外形の左上匝慎と右下歴牒の組である。同図では左上座構を(0、0)とする相対座院になっている。各座標は(X、Y) 歴情である。ピン座標1705は、ピン番号1704が示すピン値に、部品権机に示した配品の基準点座牒1206に対する、ピン

【0036】ビン同距準1706は、部品の第1のビン

の相対座標を示している。

と第2のピンの基準程原間の指揮を示している。[43]において、結晶後出出1105は、制御部1103の制卸の下で、設計情報記憶部1108に記憶されている部品情報リスト1201、結局マスタ情報リスト1301、結晶で大力情報、結晶についての部品情報、結晶を地位に対している。文式は配置に1107に渡す。また、前品検出部1105は、結晶保充値に1107に渡す。また、前品検出部1105は、結晶保充値でなって、書品にの値類(上記特定値列)を記憶している。本契約何では記憶されている特定値列は、(A) キャバシタ案子、(B) キャバシタ案子およびインダクタ案子、

(C) キャパシタ茶子、インダクタ茶子および低抗茶子などがユーザにより複定される。

郎1105によって読み出された情報を参照して、上記 記する。その際、船品放出部1105に記憶されている する。特定値類が (C) キャパシタ祭子、インダクタ紫 技情報リスト1601に従って部品のピン問題雌を有効 [0037] 數品優先期位校定部1106は、都品検出 特定種類の部品に対して部品優先順位を部品惰制中に設 特定値類が上記(A)(B)(C)の何れであるかによ り設定する処理が治下異なる。すなわち、都局検用部1 105に記憶されている特定種類が (A) キャパシタ茶 子である場合には、都品優先期位設定部1106は、特 **定便折の部品に対して容量の小さい頃に部品優先順位を** また、特定値別が(B)キャパシタ素子およびインダク は、特定値知の部品に対して、図2の有効周波数域情報 リスト1601に従って約品のピン問題様をESL倒に 数算し、そのESL値の小さい側に低品優先期位を設定 子及び抵抗紫子である場合には、都品優先期位設定部1 106は、特定種類の都品に対して、<u>図9</u>の有効周波数 到波数域に換算し、その有効固波数域の高い肌に部品接 設定する。ここでは、部間優先順位設定部1106は、 容量の小さい低品ほどESLが小さいとみなしている。 タ紫子である場合には、都品優先順位散完郎1106

[0038] 配位部1107は、約均部1103より部品寄与1230を受け取り、部品を配置し配置処理を終了する。通常、約品優先組が投資された部品には主部品番号が付与されている。配置部107は、主部品番号が付与されている場合には、当政部品を主部品番号のできるだけ近くに配置する。

く館品後先期位放売部1106の計組>結晶均出部1105に設性された特定値切が(A)キャバシク素子の場合、(B)キャバシク素子およびインゲクケ紫子の場合、(C)キャバシク素子、インゲクケ紫子および飛近条子の場合に分けて、結晶優先期位放完解1106における結晶優先期位放完地理を説明する。

(A) の場合、

図1114、新品股先頭位設定部1106における部品優先期11は、新品股先のでは、Aの計算を示すフローチャートである場合を表示するのである。

部1105に記憶されている特定種類(ここではキャパ [0039] 同国において、部品依先単位松定部110 6は、路局校出部1105により競み出された金七の部 - S 1 0 6)を行なう。すなわち、都品優先M位散定部 1106は、1部品に対応する部品情報から部品番号と 舒陽名とを読み出し(S 102)、競み出された船温名 品信報 (<u>凶5</u>参照) に対してルーブ1の処理 (S10) に対応する低品マスタ情報(<u>図6</u>数照)からC値と結晶 度加を脱み出し(S103)、その部品種類が部品検出 モリ(図外)中の作業別域に部品番号とC値とを登録す シタ紫子) に放出する場合には (S 1 0 4 : Yes) 、メ & (S105) s

は特定種類に散当する金での品について都温奇号とC値 [0040] 部品情報原にS102~S105を繰り返 すことにより、ルーブ1の処理終了後には、作煮リスト とになる。さらに、 船品優先期位股定都1106は、作 との組みをルーブ!処理にて登録された期に保持するこ **窓リストの組をC倣の小さい肌に並び替え(S10**

7)、並び替え後の期に同期の部品優先期位を部品情報 リスト1201に対して設定する (S108)。その結 県、常品情報リスト1201中のキャパシタ客子に対し てC餡の小さい肌に低品優先順位が設定される。

我にピン問距離が小さいほど、ESLも小さいからであ **ヶ松子のガン原題値を用いてもよい。 ひまり、ピン両距** [0041] なお、<u>図11</u>ではC盥の小さい肌をESL の小さい肌と否似しているが、C位の代わりにキャバシ 位の小さい肌をESLの小さい肌と看做してもよい。— る。その場合、上記SIO3において、C値の代わりに パン西原体を部品形状情報リスト1701から競み出す 格成とすればよい。その結果、作索リストはピン両距離 の小さい肌に並び替えられた上記組を保持することにな り、ピン問題数の小さい頃に節品優先期位が設定される

(B) の場合

<u> 閏1.2</u>は、部品優先期位股党部1106における部品優 **先期位放定処理(B)の詳細を示すフローチャートであ** る。阿図は、<u>均しし</u>と同じステップには同じステップ都 号を付与しているので説明を省略し、異なるステップを 中心に説明する。

[0042] 図12のフローチャートは、図11におけ 55102, 5103, 5105, 51070(tb)1: S102a, S103a, S105a~c, S107a 06は、S102の処理に加えて、<u>図5</u>の部品形状12 04間から低品形状の塩別子も競み出し、S103にお を有する点が異なっている。もちろん、鶴品検出部11 S102a、S103aでは、船品優先単位投行部11 0.5に記憶される特定種類は上記(B)になっている。 けるC値を脱まない点が異なる。 [0043] S104にて特定値知と判定された後、部

品展先項位数定部1106は、S102aにおいて読み 出された部品形状の識別子に対応する部品形状情報(図 そのピン同距雄に対応するインダクタンス値を有効固波 **航品番号とインダクタンス値とを作業リストに登録する** 1.0参照)からピン同距離を読み出し (S105a)、 **数域情報リスト1601から続み出し(S105b)、** (S105c)。

10044】 既品情報毎にS102a~S105cを続 り返すことにより、ルーブ1の処理終了後には、作素リ ストは特定値知に該当する金ての品について部品都号と インゲクタンス値との組をループ1処型にて登録された て、部品優先順位設定部1106は、作業リストの組を Mに保持することになる。さらに、S107aにおい インダクタンス値の小さい肌に並び替える。

[0045] その結果、部品情報リスト1201中のキ ナパシタ紫子及びインダクタ紫子に対してインダクタン る。なお、S105bにおいて有効周波数域情報リスト 1601のインダクタンス値ではなく部品マスタ情報リ ス値(ESL)の小さい順に制品優先順位が敬定され スト1301のL餡を読み出すようにしてもよい。

(C) 特定値划がキャパシタ森子、インダクタ森子およ び低抗素子である場合

先期位設定処理 (C) の辞細を示すフローチャートであ る。同図は、以13と同じステップには同じステップ番 <u>図13</u>は、部品優先期位設定部1106における部品度 号を付与しているので説明を省略し、異なるステップを 中心に説明する。

[0046] 閏13のフローチャートは、図12におけ いる。もちろん、部品校出部1105に記憶される特定 **値別は上紀(C)になっている。S105p、S105** るS105b, S105c, S107aの代わりにS1 **05p、S105q、S107pを有する点が異なって** q、S107pの処理では、インダクタンス値の代わり に有効周波数域を用いる点が異なっている。

[0047] さらに、S107aにおいて、部品優先順 位の小さい肌に並び替える。その結果、部品情報リスト 1201中のキャパシタ案子、インダクタ紮予及び抵抗 位散定部1106は、作森リストの組をインゲクタンス 客子に対してインダクタンス値 (ESL) の小さい順に 節品優先期位が数定される。

取って、制御路1103の制御により小物部品の配置が <勧帥部1103による制御動作>制御部1103がコ マンド入力解析部1104より第2配位コマンドを受け 段わるまでの処理について説明する。

[0048] <u>図14</u>は、第2配階コマンドを受け取って から小物部品の配置が終わるまでのCAD装置1000 の動作を示すフローチャートである。 現に第1 配置コマ る。胡御部1103は、コマンド入力解析部1104よ) 42 配置コマンドを受け取ると、部品検出部1105 ンドに従って大物部品の配置が完了しているものとす

|荷和記憶部1||08から部品情報を読み出す。次に、切 即称1103は、部品優先肌位設定部1106を起動す る(S1102)。 起動された船間優先順位設定部11 06は、部間原出部1105に配み出された部品情報を 参照して部品情報リスト1201中に部品優先期位を設 を起動する (S1101)。 福品検出部1105は投計 定する(倒11~倒13套頭)。

第1106にて股定された都品優先期位を読み出し、競 み出しか味了していなければ (S1103)、 船品優先 M位に従い協品を配置部1107に配置させる(S11 04)。この危世では、仲母部品は主部品のできるだけ [0049] 次に刺鉤部1103は、部品優先期位設定 近くに配置される。部品優先期位の読み出しが終了する まで、この処理を繰り返す。 [0050] このように、部品般先順位の高い部品は低 ので配置の自由度が大きく、より最適な位置に配置され い部間と比べて、プリント独仮上の配置スペースが広い ることになる。以上説明したように、本実施の形態にお けるCAD炫型によれば、特定種類の部品について、容 最またはピン問題権が小さいほど、ESLまたはインビ であると看放して、ESLが小さい頃に部品優先期位を ーゲンス値が小さい(または有効関波数域が高い) 船品 **設定し、部品優先抓位の棚に配置を行う。**

ので、インピーゲンスの小さいノイズ対前用部品ほど配 世の自由度を大きくなる。その結果、ノイズ特性の良好 [0051] その結果、ノイズ対策用部品の配置順序は イングーゲンスの小かい際(BSLの小かい部) いなる な配置を行うことができる。なぜなら、インピーゲンス の小さい (ESLの小さい) 哲品ほど高い困波数のノイ ズを低減するが、周波数が高いノイズ対策部品ほど配置 の制約が大きいつまり主部品のできるだけ近くに配置し なければならないからである。

[0052] また、低品形状情報リスト1701はピン |||距離をインダクタンス値または有効周波数域に換算す 種類のノイズ対並用部品(キャパシタ案子、インゲクタ 茶子、抵抗紫子、フィルタ紫子など)を同列に都温優先 肌位を設定することができる。なお、上記実体形態では る表であるので、結晶優先順位設定部1106は異なる 路晶検出部1105に配燈されている特定極知として (A) (B) (C) の3例を挙げているが、(B)

低抗紫子、フィルタ紫子などの一般にノイズ対並用部品 僅如の任堂の組み合わせとしてよい。また、部品優先期 位校定部1106は、(B) (C) の場合にインダクタ ンス値の小さい順、有効周波数域の高い順のいずれを棉 (C) については、キャパシタ紫子、インダクタ紫子、 品優先順位としてもよい。

く既要>実施の形態1におけるCAD装置では、有効関 波数域は、<u>図9</u>に示した有効周波数域情報リスト160 1によりピン問距離から換算された値を利用している

が、本実施の形態におけるCAD装置は、部副の容量値 域を芽出し、節品マスタ情報リスト1301に設定する **やインダクタンス値から f - 2 特性(周波数対インピー** ゲンス値特性)を兼出して、「一2特性から有効周波数 点が異なっている。

序間2001-282882

 $\widehat{\Xi}$

<|||成>||<u>週15</u>は、本実施の形頭におけるCAD装置2 000の特成を示すプロック図である。

て、制御部1103の代わりに制御部2101を、協品 後先项位数定部1106の代わりに都品優先期位設定部 省略し、異なる構成要素を中心に説明する。CAD装置 [0053] 同図のCAD装置2000所成炭茶のう 附成焸紫はCAD装置1000と同じであるので説明を 2103を備える点と、新たに有効関波数域を配21 ち、CAD欽置1000の構成要落と同じ许号を付した 2000は、図3に示したCAD装配1000と比べ 0.2を仰える点とが異なっている。

104より第2配置コマンドを受け収ると、都品検出部 制御部1103と同じであるが、<u>[利13</u>に示した部品後 1105を起動して部品情報を取り出させた後、有効周 この如で起動する。これ以外は制御部1103と同様で ある。 部品優先項位数定部2103は、例11、例12 に示した部品優先順位股定処型(A) (B) については [0054] 副関都2101は、コマンド入力附折船1 波数域数定部2102、船品股先项位数定部2103全 老順位設定処理 (C) については、一部分異なってい

[0055] <u>図16</u>は、特定便如が(C) キャバシタ器 子、インダクタ落子、抵抗落子である場合の部品股先弧 のS105a及びS105p(ピン同距離から有効固波 &使への換算)の代わりに、S1051を有する点が羁 とする) を示すフローチャートである。同図は、<u>以13</u> 位数定部2103における部品及先期位数定処理 (C'

[0056] S105において低品優光知位数定部2 スタ情報に設定された有効阅波数MAX1310を読み 出す。その結果、節品優先期位は、図13のS105q 以降の処型において、有効周波数域数定部2102には 出された有効固度数MAX1310の高い間に設定され | 0 3 は、有効周波数域設定部21 0 2 によって部品マ

101から特定権類の部品についてC値、L値又はその 南方の首が追出されると、その位に基づいて当数部間が [0057] 有効固波数域設定部2102は、制卸部2 どの周波数範囲においてノイズ対

(EMI対

が)に有 **幼であるかを算出する。具体的には、有効周波数域設定** 323とし位1322のうちどちらか一方、または阿方 第2102は、あらかじめ定められた関値下トを記憶し ており、刺御郎2101より結晶番号1230のC位1 の値を受け取り、C値1323とL値1322のうち、 どの値を受け取ったか判定し、受け取った値に応じて、 (16)

f - 2 4 位(何えば、ある阿塔の囚族なごとの各インピーゲンス値)を次のように好出し、インピーゲンス値が上記の昭位Thよりも小さくなる囚疫故範囲を右拗国設投稿間として求める。

【0058】C値1323のみを受け取った場合のインビーゲンス値2 (f)を(払1)に示す。

Z(f) - 1 1/(2 x f C) 1

Z (f)を(故2)に示す。(#2)

2(f) . | 2 x fL |

C値1323、LÚ1322の両方を受け収った場合の インビーゲンス쓆2 (f) を(数3)に示す。

(£\(3\)

2(f)-12-fL-(1/(2-fC)) | 有効的液と速化では2-fC) | 有効的液と速化では2-10-2(t, f-2特性におけるインピーゲンス値からでは低とを比較し、関値よりインピーゲンス値ができた所分(T-h>2(f)) を有効の液皮塊として求めて、格品マスタ情報リスト-1301の有効的液及M-1N-1309および有効固波数M-AX-1310には定する。

(0059) <u>131.7</u>は、有効固液数域設定部2102 が、傾射部2101から上位1322のみを受け取った 場合にが出された「-2特性の一例を示す。同国では、 有効局波は建設定部2102は、インビーゲンス220 1(Z(f))と前記域位2202(Th)を比較し、 関的22021リインビーゲンス2201が小さい部分 (交点2205より左側)を有効固液故障として、船局マスタ桁似リスト1301に設定する。

ト値として 1 [ロ] などの値を記憶しておくか、ユーザ

こより入力させても良い。

[0062] 有効固茂以地の単出結果として、有効固茂 数建放定部2102は、結局マスタ情和リスト1301 に、有効固度数建の下限を示す有効固定数M IN 130 9に周茂数2204と、有効固度数型205とを起す。 保証 優先知位数定部2103は、結局マスタ情報の有効固度 数MAX1310を結み出し、有効固度数MAX132 6の高い固波数の地に結晶接充和位1233を設定する。その結果、特定値知の低品(特異組制)は結晶。 確しと同期で、生結局のできるだけ近くに配置される。 その結果、有効固度数MAX1326の高い結晶は差配 配の自由をが高いので、ノイズ特性の具外な配置を可能を 配の自由をが高いので、ノイズ特性の具外な配置を可能。 <匈別部2101による匈別船件>匈別部2101がコマンド入力所作約11041り様2配鉛コマンドを受けてって、初別作約101の初別により小物部品の配置が終わるまでCAD装図2000の処理について拠別す

る。同団は、<u>図14</u>に示したフロチャートに対して、S 104よりな2配型コマンドを受け収ると、部品検出部 情報から、前品番号1230を読み出し、特定種類の鮨 から小物部品の配置が終わるまでのCAD数置2000 の動作を示すフローチャートである。 既に乾1 配置コマ 1101と51102の例に52102および5210 ば (S 2 1 0 2)、 部品情報の部品名に対応する部品マ スタ情報からし位、C値を読み出し、有効周波数域設定 部2102にこれらのL位、C値から有効周波数域を設 **定させる (S2103)。これにより、有効周波数域数** 定部2102は有効関波数MIN1309と有効周波数 **【0063】凶ミ<u>0</u>は、第2配型コマンドを受け取って** [0064] 朝御部2101は、コマンド入力解析部1 1105を起動する (S1101)。これにより部品検 出部1105は設計情報記憶部1108から部品情報を 気み出す。次に、刺御部2101は、読み出された部品 品金でについて有効周波数域の数定が完了していなけれ 3を追加している点が異なり、これ以外は同様である。 ンドに従って大物部品の配置が完了しているものとす MAX1310を邮品マスタ情報リストに併き込む。

[0065] 胡詢部2101は、S2102にてすべて の部品情報 (臨品番号) の数み出しが铧了していれば、 瑞品佐先順位設定路2103を起動する (S110

2.0. と動きれた船品優先型位松花部2103は、特定 低期が(C)キャパシタキ子、インダクタキ子、抵抗来 子の場合に、<u>1911</u>らに示したように、ピン四距越を有効 研波数域に接算するのではなく、福品マスタ情報に設定 された有効腐液数MAXを読み出す点以外は<u>1911</u>0S 1101と同様に船品優先型位を松定する(S210 3)。これ以降の処理は突縮の形態1と同様である。

[0066]以上投切してきたように本実総の形態におけるCAD設置によれば、特定性類の認品の優先知位つまり配置の値を協品マスを前和に放定された有効局波数MAX1310の高い項部に設定する。このように、部品優先期位配売第2103は、有効固波数域情報リスト1601を用いてピン問題を有効固波数域に終算することなく、L値、C値から有効関波数域に終算することなく、L値、C値から有効関波数域に終算することなく、L値、C値から有効関波数域に表

(0067)なお、有効因波数を、災絶の形処1のようにピン || 「にピン || || 「加藤草から換算するか、本実施の形態のようにし は、こんから昇出するかは、ユーザ操作により選択する ようにこれの突世2000を構成してもよい。また、本 実施の形処では、有効周波数域で配容102は、船品 マスケ情報リスト130に含まれるし値を用いて有効 局波数数を算出しているが、この上値の代わりに、部品 形状情報リスト1701のピン周距離を読み出し、有効 原数数数階報リスト1601を参照してピン周距離に対 でするイングクタンス値1611を用いて有効周波数数 を算出するように構成してもよい。

[0068]なお、本実施の形感では、部品情報リスト1201に記念される有効周波数M1N1325と有効 周波数MAX1326は、船品マスケ情報リスト130 1中の上位とC値を基に算出されているが、L位とC位 から有効局波数域情報リスト1601を登照し、有効 放数域1612を用いても良い。

(攻絶の形態3) 本攻権の形態のCAD数型3000は、攻権の形態1のCAD数型100の関能に加えて、主部品(1C、コネクタや)と付語船品(キャバシタ業子、インダクを繋子、現抗繁子、フィルタ装子等)との切り付けを次のように行なう。

[0069] すなわち、CAD製型3000は、主部品の電源といっち、電液ピンを載れる電流に発生すると確定されるノイの高刻をか大きい電源といれと高いピン優先順位を付ける場合、電流を打ちていて、20次元間位を持ち、ノイス関波数の高キャノイスで活力をという。その結果、深刻なノイズを発生させる電波をおいる。その結果、深刻なノイズを発生させる電波をはての高いが回じのから展先的に、部品優先順位の高い付随断品が刻り当てられることになる。

制的部1103の代わりに制御部3101を備える点と

が異なっている。

[0071] 被制情報記憶部3107は、毎品的報3スト1201、結晶でスタ情報リスト1301、有効固能
数域情報リスト1601、低品形式情報リスト1701
を記憶する点では<u>[43</u>の設計情報記憶部1108と同じであるが、さらに、ネット情報リスト1401およびピン情和リスト1501を記憶する。

|471はネット情報リスト1401の一例を示す国である。ネット情報リスト1401は、福品のピンを提続するネット (つまりどのピンとどのピンとが提供 (配換)されるか)を示すネット情報のリストである。 [0072] | 1425にネットの規則図を示す。同国で

[0073] <u>に</u>元ですように、ネット情報シストである。 01は、ネットののネット情報を促せたリストである。 ネット情報は、ネット名1402、接続ビン番号140 3、周波数1404、立ち上がり時間1405、立ち下がり時間1406、立ち下がり時間1405、立ち下がり時間1405、出力電圧してい1408、ネット種類1409、デューティ比110からなる。

[0074] ネット名」402は、ネットを疑別する協別子である。被徒ピンむ号」403は、ネットに接続すべき時間のピン(接徒ピン)を示す。被従ピンは(時間を疑別する時間番号) - (当技時間のピンを整別するとないまれて「ピーは、新品番号が「CIO」に依旧におけるピンを示す。また"限」「は信品番号がR」の展析第子におけるピンを示す。また"限」「は信品番号がR」の展析第子におけるピンを示す。また"でピー」には「の信仰第子におけるピンを示す。また"被院ピン番号」403には、結晶を疑別する前品番号と、前記第四上のピンを被別するピンを示す。また数別するどっちきとが、「一」により結合されたものが、少なくともつ合まれる。

[0075] Gick 1404は、ネットに遠される信号の Sick 24元でいけ時間 1405、立ち下がり時間 1405、立ち下がり時間 1406は、それぞれネットに違される信号の立ち上がり時間、立下り時間を示す。出力窓圧HIGH1407、出力電圧LOW 1408は、それぞれネットに違される信号の出力がHIGH、LOWの時に減される電圧を示す。

[0076] ネット極切1409は、ネットの極加を置 対する歴別名である。ネットの値加には、電源収格間の 「power」、0V間の「ground」、クロック 信号等高速な信号用の「clock」、これら以外の一 粧的な信号用の「normal」などがある。デューティ比

10は、金でのネットに示されているとは限らない。 回 図において「-」は、その項目が示されていないことを [0077] 上記周波数1405からデューティ比14

(2) ピン荷根リスト1501

初からなるリストであり、ピン情報は、鶴唱春号150 2、ピン哲号1503、ピン名1504、紀辰ネット名 電圧HIGH1510、出力電圧LOW1511、優先 如位1512、使用的波数M1N1513、使用制波数 町回に示すように、ピン情報リスト1501は、ピン情 1505、電源ピン番号1506、周波数1507、立 5上がり時間1508、立ち下がり時間1509、出力 148はピン信仰リスト1501の一度を示す図である。 MAX1514、ピン種類1515、消費電流151 6. F1-7111517 648:

別する戦別子である。ピン名1504はピンの名前を模 接袂される J C内都回路に流れる電流を供給している電 [0078] 毎品作号1502は、ピンの成する時間を **戦闘する観闘子であり。ピン作号1503は、ピンを概** 別するは別子である。 電源ネット名1505は、ピンに 説ネット名の監別子である。

[0079] 電源ピン都号1506は、ピンに接続され るIC内部回路に流れる福流を供給している程限ピンの 作号を抵別する抵別子である。周波数1507は、ピン それぞれピンに接続するネットに流されている倡号の立 を校校するネットに値されている信号の周波数を示す。 立ち上がり時間1508、立ち下がり時間1509は、 ち上がり時间、立ち下がり時間を示す。

[0080] 的力程压HIGH1510、助力程压LO の周波数成分のうち、最も低い固波数、もっとも高い周 W1511は、それぞれピンに接換するネットに流され ている信号の出力がHIGH、LOWの時に流される電 圧を示す。優先ण位1512は、そのピンの優先順位を 514は、それぞれピンに接続するネットに流れる信号 示す。使用姆波数MIN1513、使用周波数MAX1 改数を示す。

「power」「ground」、「clock」など [0081] ピン恒期1515は、ピンに投稿するネッ がある。消費電流1516は、ピンに被禁するネットに トの住別を示す。ネットの使効は「normal」、 流れる信号の成分の消費電流を示す。 [0082] デューティ比1517は、ピンに接続する ネットに流れる信号のデューティ比を示している。上記 **周波数1507~デューティ比1517は、当然ながら 高限ピンにはもともと数定されてはいないが、本実結形** リ散定される。また、同図において「一」は、その項目 隠では循派ピンに対しても優先原位設定部3105によ が示されていないことを示す。

[0083] ネット検出部3102は、制卸部3101

いるピン情報リスト1501から、金てのピン情報を順 の制御の下で、金てのネット情報を期に読み出す。読み 出されたネット情報は、主に部品グループ設定部310 4に用いられる。ピン依出部3103は、制御部310 1の制御の下で、松朴情報記憶部3107に記憶されて 主にピン優先期位数定制3105、船品掲付け都310 に読み出す。 競み出されたピン情報リスト1501は、

【0084】 部品グループ設定約3104は、 熱品核出 第1105により競み出された部品情報リスト1201 (対5数限)に対して部品情報毎に部品グループ名12 10を設定する。 部品グループ名は第1の新品グループ を"1"、 辞2の 都品 グループを"2"とする。 祭1の 的品グループ名" 1"は、I C部間及びコネクタ部品を パシタ雰子、インダクタ套子及びフィルタ套子を第2の **幣品グループに段する時品(付稿的品)であることを示** す。 部品グループ数定部3104は、 船品検出部 1-10 5により読み出された低品情報リスト1201 (図5参 照)中の部品名1221をキーにして、都品於山路11 0.5に読み出された部品マスタ情報リスト1301(1当 **算1の部間グループに属する結晶(主部間)であること** を示す。 符2の桁晶グループ 2 2 は、抵抗案子、キャ <u>ら</u>参照)中の部品でスタ情報13からキーに対応する部 品種類1331を取り出し、取り出した前記都品種類が 第1の部間グループに含まれていれば、1。を、第2の 協唱グループに含まれていれば。 2。 を、 説品 グループ 1210に出き込む。

0" IC1"の部品は、結品名1221が"MN1"で あり、さらに<u>以ら</u>における部品マスタ情報リスト130 1によれば範疇名1330" MN1" の部品値類は1 C であるので、紙品グループ数定部3104は、<u>四5</u>にお 1222を"1"に散定する。なお、部品グループは2 は、奶品情報リスト1201中の金ての部品について部 品グループ1210の設定が終了すれば、処理を終了す る。ただし、どのグループに騒さない部品には「一」を ける節品番号1220" 1C1" に対して配品グループ [0085] たとえば、囚五における部品番号122 つよりも多くてもよい。 部品グループ設定部3104

5年在しないが、ピン優先順位股定部3105は、電源 ピンの近くの高周波信号用ピン(「clock」)であ | つの電源ネットに接続される電源ピンについて、当数 **発剤ピンから供給される電流により駆動される倡号の間** 佐数が高い期に (又は立ち上がり時間/立ち下がり時間 の座い原に)数定される。角形ピンには供給される電影 はそもそも倫理的には直波なので、周波数に関する情報 5場合には、当該「clock」隋号用のピンの開波数 【0086】ピン優先M位数定部3105は、電源ピン o F 当核距离ピンから I C内部で沿流の供給を受けてい :対して、ピン優先順位を設定する。ピン優先順位は、

[0087] 図22は、パン原形直付数価格3105に <u>凶を</u>に示したピン幣根リスト1501における金<mark>ての</mark>為 阅波筒号(ピン種類が「clock])のピンについ 定部3105は、高周波信号ピンに対して電源ピン哲号 ト1501における高周波信号ピンのデータを設定され c)。ここでいうデータは、周波数1507、立ち上が て、利用する。この利用は、実質的に、各電源ピンが供 05d) 。すなわち、ルーブ1においてピン優先原位設 1506が設定されているか否かを判定し (S3105 b)、 股症されていると判定した場合にはピン情報リス ていた 色感 ピンの データとし てコピーする (S3105 り時間1508、立ち下がり時間1509、山力電圧H よる群却なピン原光原位数の処型を示すフローチャート て、以下を撰り返す (ルーブ1:53105a~531 恰すべき電道の高周波成分を検出していることになる。 を示す。同図のようにピン仮光順位設定部3105は、 に関する信頼を、電源ピンの固波数に関する情報とし IGH1510, 出力電圧LOW1511をいう。

股定部3105はそのデータ (周波数1535、立ち上 がり時間1536、立ち下がり時間1537、出力電圧 9) にコピーする。 <u>図8</u>ではコピー後のデータを配して [0088] 例えば、図8における高周波信号扱のピン c 1 k 1 (ビン名 1 5 3 1) については、ピン原先担位 HIGH1538、出力宿压LOW1539) を、電波 ピン4 (ピン都写1551) のデータ際 (超波数155 7、 和力電圧HIGH1558、 出力電圧LOW155 5、立ち上がり時間1556、立ち下がり時間155

ン番号1506の電源ピンにデータをコピーし、金ての 高周波暦号数のピンに対して処理を終えればループ1の 105e~S3105i)。すなわち、ピン優先順位設 定部3105は、<u>図7</u>のネット情報リスト1401にお [0089] 回数にした、ピン版先副位数施部3105 番号1403を全て脱み出し (S3105f)、 競み出 (周波数1507、立ち上がり時間1508、立ち下が 読み出し(S 3 1 0 5 g)、当数ネットに接続される投 は、他の海固液質号級のピンに対して数定された短源と 金電湖ネットに対して以下を繰り返す (ループ2:53 り時間1509)を<u>図8</u>のピン情報リスト1501から **続ピンに対して、固波数の痛い層に(又は立ち上がり時** 処理を終える。次に、ピン優先期位設定部3105は、 (例えばVcc1)、そのネットに接続される接続ピン 間、立ち下がり時間の違い順に) ピン優先順位1512 された各様院ピン都号に対応する周波数に関する情報 けるネット種類「power」のネット名を読み出し をピン情報リスト1501に設定する (53105

h) 。このようにして、ネット値類「power」のネ ット你に、当数ネットに接続されるピンに対してピン優 光順位が設定される。

[0090] 結晶制付け部3106は、ビン優先順位の

間番号1208、付短節間番号1209を設定する。図 り、<u>凶5</u>に示した都品債板リスト1201に対して主格 23は、新品朝付け節3106における割り付け処理の に、 紙品優先類位の高い第2の結晶を制付ける、 つま 地、登に終」の短唱グループに位する妈唱の知識ガン 具体例を示すフローチャートである。

て、部品的付け部3106は、近江に示したネット情報 いて、板院ピン番号1422間から金てのピン群号を試 [0091] 同図において、ルーブ1は公ての信頼ネッ トに対する知恵ネット毎の処理を、ループ2は1つの名 原ネット内の接続ピン毎の処理を示す。 ルーブ 1 におい のネット値類が「power」である1つのネットにつ 々出し(23106b)、銃々出したパン船中口にゲー プ2処理を行なう。

[0092] ルーブ2において、結晶数付け結3106 倍額内のピン優先単位1512を勢照し、メモリ中の作 森田窟域 (以下第1リストと呼ぶ) にそのどン番号とど は、数々出されたピン哲学の1つの四寸も結晶の結晶が 参照した虧品グループ名が"1"である場合には、ピン ループ名1210を<u>凶5</u>に示した新品情報より参照し、 ン優先順位との組を登録する (S3106d、e、 ()。また、参照した前間グループ名が、2. である場 合には、部品情報から部品優先順位を飲み出し、ピン酢 号と結品優先原位との組みをメモリ中の作衆用領徴 (以 **プに殴する的品のピン都号とピン優光期位の祖みを、**粒 2リストは好2の無品グループに成する部品のピン作品 り)。ループ1により、第1リストは第1の低品グルー 下第2リストと呼ぶ) に殻鎖する (S3106d、g、 と部品優先期位の組みを保持することになる。

は、第1リストに保持された個をピン優先原位の高い順 に並び替え(S3106j)、外2リストに保持された の新品グループの無品数となっの問品グループの新品数 リストを物頭した、ガン原光型位の通い約1の約四グル - ブ内の部品に部品 優先期位の高い第2の部間グループ k)。この後、部品如付け部3106は、坊1及び坊2 内の部品を割り付ける(S3106m)。その際、坊1 は、仏典品の钨ポパンの数に片度分配することが始まし [0093] ループ2完了後、低品凼付け部3106 団を部品優先順位の高い期に並び替える (S3106 とが異なる場合、終1の部品グループの複数の部品に

[0094] なお、部品割付け部3106は、第1リス リストの組が第2リストの組よりも多い場合は、同じ部 第2リストの並び期に1対1で割り付けてもよい。第1 プに対して割り付けれてもよい。また、第1リストの組 が第2リストの組よりも少ない場合は、第1、第2リス トの先頭から1対1で割当て、第2リストの残りを再戊 品に属する歴牒が近い電源ピンを1グループとしグルー トの組と称2リストの組とが同故である場合は、称1、 第1リストの先頭から1対1で割り付けれてもよい。

[0095] この割付け結果、常品割付け配3106 は、第1の解品グループ内の配品に割付けられた第2の 結晶低品グループ内の配品の配品等を、付額部品として、商品情報の付配信品を 1223に審き込み、第2 の配品 1230が割付けられた第1の部品 1220を主 結品部等 1234に鍛き込む。

(4) 11 による間の低にも切りまます。
 マンド入力が作品1104より第2配当マンドを受け低って、初的部3101の側的により小物部品の配置が終わるまでCAD装出るまでCAD装出るまでCAD装出るまでCAD装出るまでCAD装出るまでCAD装出るまでCAD装出るまでCAD装出るまでCAD装出るまでCAD装出るまでCAD装出る

10096] <u>世24</u>は、第2**に**配コマンドを受け取ってから小地に論の配置が終わるまでのCAD数置3000の動作を示すフローチャートである。近に第1底型コマンドに従って大物部論の配置が完了しているものとする。同国のより第2配間マンドを受け取ると、結晶が出ま105に設計前観記を認3107から結晶情報を誘み出させ(S3101)、ネット協出部3102に認計情報に認3107からホ島は

[0098] さらに、切り部310は、原品的付け部3106を起かする(S3107)。 部品的付け部3106は、ピン度先期位1512と結晶度先期位1207を撃馬し、近23に示したように対りの部品に移2の部品を的付ける。 次に切り部3101は、 和品度先期位数定 にお1106にて組品度先期位の配定された対2の部品を読み出し、読み出しが共了していなければ(S3109)、 結晶段先期位に従い第2の略品を配置部1107により配因する(S3110)。 結晶後先期位の減み出しが終了するまで、この処理を続り返す。

[0099] 上記²0世に1り路島配置された一層を、<u>図って</u>を示す。<u>図って</u>では、第1の商品グループとして桁品3501~3504 (IC1~IC4)が、第2の衛品グループとして部品3601~3609 (C1~C9)がグループかけされている。 昭品3501 (IC1)には、館品3601、3605、3606 (C1、

C5、C6)が約り付けられている。税品3502 (1 C2) には低品3602、3607 (C2、C7)が、低品3503 (1 C3)には桁品3603、3608 (C3、C8)が、航品3504 (1 C4)には、協品3604、3609 (C4、C9)がそれぞれ釣り付けられている。

(01001回21と、642指布で示した地上を比較 すると、容量が小さい(高の液に対してインピーゲンス が小さい)キャパシク客子でもって9が、1C1~1C 4に届ることなく海通なく切り付けられていることがわ かる。なお、実施の形態3では、ピン底光面位位が治3 105は、ピン情担リスト1501における母波数15 の7の高い側に発泡ピンに対してピン底光面位1512 を砂定していたが、(a)立ち上がり時間1508の違い側、(b)立下り時間1509の違い側、(c)消費 はかによりピン仮光順位1512を放定しても良い。消費 報答力は、ピン情和リストに新たにユーザ設定可能な利 自を追加しても良いし、消費を減し516と出力電圧 1CH1510、出力電圧しW1511より求めても

[0101] また、実施の形態3では、ピン版先期位投 定部3105は、高周波ピンの内部回路へ確定を供待 る電源ピンの特定に電源ピン番号1506を使用してい たが、[<u>38</u>の出力電圧H1GH1510が一致する福 ピン(例えばピン番号1531の出力電圧H1GH15 38とピン番号1551の出力電圧H1GH15 [0102] 実結の形態3では、ピン優先期位数定能3 105は、為協設ピンの内部回路へ促進を供給する協 ピンの特定に2002と、布号1506を使用していたが、 ピン命号1531の低源ネット名1533とピン布号1 551のネット名1421が一数する電源ピン布号1 1026に示すように近い電源ピンを選択しても良い。また、実施の形態3では、ピン保光面位設定部3105 は、適因液ピンの内部回路へ高速を供給する電源ピンの 特定に確認ピンを号1506を使用していたが、<u>国26</u> に示すようにピン市号3801に近いピン市号3802を塩高ピンを選択しても良い。

[0103] さらに、実施の形態3では、部品割付け部3106は、ピン校先卸位1512の高いピンを持つ発1の断品から優先的に、都品優先期位1207の高い約2の部品を割り付けていたが、ピン優先単位1512が示されているピンの数が多い第1の部品から優先的に、部品優先期位1207の高い第20部品を割り付けても

(実施の形態4) 実施の形態3のCAD装型3000では、ピン情粒リスト1501中の顕波数1507の高い間に発験ピンに対してピン医光弧位1512を設定した

が、本実績の形型では、ピン情報リスト1501中の周波数1507ではなく使用角波数MAN.1514の高いMにピン段光面位1512を設定する場合について認可

【0104】<u>周北高</u>は、本労権の形態におけるCAD交置400の局板を示すプロック団である。同回において、<u>四21</u>上同じ符号の国体要なは同じ機能を有するので紹明を省略し、外なる構成を中心に認明する。<u>1828</u>のCAD登置400は、<u>四21</u>上比較して、有効関策数域設度能2102を通加し、結晶優先期位投資部1106の代わりに結晶低光期位投資器4103を協え、ビン展先期3105の代わりにビン接先期位設定器4103を超え、副脚部3101の代わりに副脚部4101を超える点が繋なっている。

[0105] 布効局波数地設売第2102、部品接売期 位位定部2103は、実施の形理2の同時号の構成要業 と同じなので親用を省略する。ピン使用固嵌数域統定的 4102は、<u>[18</u>に示したピン情報リスト1501に対 して電源ピン毎に使用図液数MAX1514に設定す る。[<u>229</u>は、ピン使用図波数域数流電 102の計制 なピン処理符音を示すフローチャートを示す。

[0106] 同図のようにピン使用函波数域数で部4102は、<u>図を</u>に示したピン情報リスト1501における 金での為函数信号(ピン情報が「clock」)のピン について、以下を繰り返す(ルーブ1:S4102a-S4102e)。すなわち、ルーブ1においてどや順 図波数域気部4102は、超級電母ピンに対して確 選びと番号1506が設定されているか否かを相定し に24102b)、放定されているか否かを相定し ピン情報リスト1501における高級速電母ピンのデー タ(図液数1507、立ち上が時間1508、立ち下が時間1508、立ち下が時間が明期1508、以方電子の時間1508、立ち下が時間1508、立ち下が時間1508、立ちが時間1508、立ち

とい情報リスト1501における高別波信号とンのデータ (周波数1507、立ち上がり時間1508、立ち下がり時間1508、立ち下がり時間1508、立ち下がり時間1509、出力電圧しW1511)に基づいて (数4)に従って、信号電圧放逐を済出し (S4102c)、<u>[432</u>に示すような関談数弦分 (f - V特性) に分解し、電圧がしきい間(<u>以32</u>の4201の電圧)を上回る最高的波数を、S4102bにて判定された電影とンの使用回波数MAX1514に設定する (S4102d)。

[0107] (Et4) V(f)=2·V0·r·f0·P·Q(f) ここで、P-(sinformerofO)/formerofO)) Q(f)-(sinformetfo/fo/formetfoO)) Vo:出力電位の電位差(出力電圧HGH-H力電圧LOR)、 r:デューティル

[0] 基本周波数、[f]立ち下がり時間、[f]高波数、n.正の 終数 なお、(説4)には、立ち下がり時間1537のみを用いるように示されているが、立ち上がり時間1536、立ち下がり時間1536、立ち下がり時間1537のうち、短い方を採用しても負

[0108] ピン優先期位位完部4103は、電影ピンに対してピン優先期位を記する。<u>四30</u>は、ピン優先期位性を能なする。<u>四30</u>は、ピン優先 期位とで発売 103におけるピン優先期位が完全壁を示すフローチャートである。回回において、<u>四22</u>と同じステップ部分のステップは同じ処型なので規則を基本する。回回は、<u>四22の</u>S3105e-S3105において、S3105gの代わりにS4103gを有する。 [0109] S4103gにおいて、ピン優先期位設定部4103は、ピン市を出口の3は、S3105fにおいて、ピン原先期位設定のピン情報ント1501から数み出す(S3105g)。これにより、ピン優先期位政党部4103は、信意ネット毎に使用回波数MAX1514の第小期にピン優先期位を必定することになる。

ら小物部間の配置が終わるまでのCAD装置4000の 9を有する点である。52102において部品股先期位 101の制御による、第2配置コマンドを受け取ってか [0110] 同図は、<u>図24、図20</u>と同じステップ都 **規明する。異なる点は、<u>閏2.4</u>のS3106の代わり**に が設定された後、何即都4101は、ピン使用周波数域 設定部4102にピン使用周波数域ピン優先期位151 01に示した電圧)を協える周波数域の最大値が求めら 助作を示すフローチャートである。既に第1配置コマン 号のステップは同じ処理なので説明を省略し異なる点を S4110を有し、その値前にS4108及びS410 2を設定させる (S4108, S4109)。S410 り、ノイズの原因となる電圧がしきい値(図32の42 <制御部4101による制御動作>図33は、側御師4 ドに従って大物部品の配置が完了しているものとする。 8及び54109の時期は図30に示した。これによ

[0111] さらに、回り節は101は、ピン優先期位 協定部 103を起動する(S4110)。 起めされた ピン優先題位政治部 4103は、ピン博和リスト150 1中の国波数1507ではなく使用高波数MAX151 4の高い間にピン展先期位1512を投充するピン優先 面位1512を設定する。その結果、ピン優先期位の いつまりピン使用周波数域MAXの高い高減を減す電路 ピンに対して、優先的に商品単位の高いノイズ対前部品 から期に配置される。

10112] 尚、英格の形型4では、ピン桁仰のピン荷号1531の位気特性を参照して、信号電圧の局限を改 分を存出していたが、高品番号1530とピン番号1531よりネット桁側の核液ピン宿号1403を検察し、ネット名1431を特定し、その固波数1433、出力上がり時回1434、立ち下がり時回1435、出力電圧 DW1437、デューティー比1436を参照し、その周波数域分を繋出してティー比1438を参照し、その周波数域分を繋出して શુ

[0113] が、気能の形型4では、ピン使用風波数域 松足部4102は、ピン情報のピン番号1531のデー りに歩づいて信号電圧の固波数成分を禁出していたが、 福品マスタ情報の内部クロックー電影ネット名1308 に基づいて信号電圧の固波数成分を禁出しても良い。こ の場合、立ち上がり時間、立ち下がり時間、出力電圧 1GH、出力電圧しW、デューティー比は部間マスタ 前限リスト1301に含まれていないが、これらの項目 を格品マスタ情報リスト1301に追加しユーザに入力 させても良いし、それらのデフォルト値をCAD装置4 000が保持していても良い。

(実権の形態を)本実権の形態では、上記の向れかのC AD袋型によってノイズ対析用店品が配置された後、1 つの電源ネットを収数の格1の路路ネットと1つの第2 の階級のネットとに分解し、移1の路路ネット同でのノ イズ后を防止するよう配数するCAD袋型について観明する。こで、毎1の階級ネットとは1つの主部品と 引する。こで、毎1の階級ネットとは1つの主部品と その目前部品からなる名グルーブ内の電視ネットをい [0114] <u>回34</u>は、本実施の形態におけるCAD袋型5000の場成を示すプロック図である。同図は、<u>回21</u>に示したが3攻棒形態におけるCAD袋型3000に対して、設計角組配性あ3107の代わりに設計権組配係5106を、制御部3101の代わりに設計権組配係5106を、制御部3101の代わりに制御部5101を個え、内容と、制御部31010代かりに制御部5101を指たに近加した情報となっている。<u>回21</u>と同じ構成は規則を省略し、現なる点を中心に規則する。

[0116] 接接ビン番号1803は、ネット名1802のネットに接換するピン番号を示す。路面ネット部号1802の電源ネットが分割されてできたが1の路面ネットを提到する機関番号である。 [投近と音号1805は、第1の路面ネットに属するビンのうち、他の第1の路面のネットとの接機に用いられる代表ビンを示す。複数の第1の路層ネットにおける代表ビンを保設するネットが上記第2の路圏ネットであ

(0117] 原稿ネット投換セン番号1806は、第1の間码ネットに接換される接続セン番号を示す。 時間ネットは接続とい番号1806には、少なくとも一つ以上の

ピン都号が記入されている。格局ネット校定部5102 421を競み出し、前記ネット名1421を時間ネット **情報のネット名1822に書き込む。次に按院ピン番号** 1403を参照し、前記ネット名1421の接続ピン哲 する紙品の主都品番号1208と付随部品番号1209 し、前記接後ピン都号1823のうち、前記主部品12 20のピン哲号と当該付随部間1230のピン番号を啓 ネット種類1409が「power」であるネット名1 **号1422を読み出し、前記接続ピン番号1422を階** に、部品格机を参照し、前配接続ピン番号1823に属 り、電液ネットは、1つの主都品とその付麺部品からな は、股計情報記憶部5106よりネット情報を参照し、 昭ネット情報の接続ピン番号1823に寄き込む。次 を読み出し、主部品番号ごとに階層ネット番号を付与 のネット接続ビン番号1826に出き込む。これによ る各グループ内のネットに分割される。

[0118] 代表ビン選択部5103は、第1の階層ネットに対応するグループ原に、グループ内の付随部部の内積もの階層の大きい部に著せて代表ビンの内積10階段を開展しての内積10階段を対し、その部間のビンの内積10階段を対し、部間信頼を整照し、付配部間に投資されている時間番号123を接入出す。そうに、付配部品で投資されている部間番号123を接入出す。そうに、付配部間に関係を対している部間を1123を接入出す。次に、付配部間のC値1323を接入出す。次に、付配部に設定されている部間番号123の作制を対し、取る大きな値を持つ船品番号1230を判定し、代表ビンとして遊択し、路径ネット情報リスト1801の代表ビン番号1825に独き込む。

[0119] 非結核表示部5104は、データ人力部1 102におけるユーザの対路操作に従って、第1、第2 の階層ネット等の非結核を発示部1109に発示する。 その際、第1の階層ネットを第2の階層ネットとは、ユーザの区別を可能にするため異なる色で表示する。配換 前5105は、データ人力部1102におけるユーザの 対路操作に従って、電源ネットを1つのネットとして配 様ないで、第1、第2の路路ネットをそれぞれ独立した ネットとして配換する。さらに、非結核表示部5104 により表示された来結線に対して配換を行かう。 により表示された来結線に対して配換を行かう。 により扱いを101>が削部5101が第2配出マンド による配置コマンドを受け取った場合の削弱動作は、図 24と同じなので省略する。ここでは、削削部5101 がコマンド入力解析部1104から配換コマンドを受け 取った場合の削削動作にこのいて処別する。

[0120] <u>図35は、配稿コマンドを受け収ってから</u> 第1の階層ネット、第2の階層ネットの配線を行なう処理を示すフローチャートである。副即路5101は、コマンド人力解析部1104より配換コマンドを受け収ると、階層ネット控定部5102を起動する(S510

[0121] 次に、初柳部5101は、代表ピン選択部 0.3は、路圀ネット情報リスト1801を参照し、路圀 ネット接続ビン1806に配載された部品番号を競み出 し、部品情報を整照し、付随邸品に設定されている邮品 5103を起動する (S5105) 代表ピン選択部51 街号1223を読み出す。代数ピン遺内部は、付脳部品 に散定されている部品番号1223の部品マスタ情報を に、付回部品に投定されている都品番号1223内のC 値を比較し、積も大きな値を持つ部間番号1230を打 801の代表ピン番号1825に出き込み処理を終了す 3903、毎四3604-ピン3904に穀紡されてい 定し、代表ピンとして選択し、時份ネット情報リスト』 て、代数ピンは、それぞれ、鰐蹈3601ーピン390 1、焙買3602-ピン3902、焙買3603-ピン 参照し、当該付配部品のC値1323を競み出す。 次 る。代表ピンの選択例を<u>図31</u>に示す。<u>図31</u>におい

[0122] 次に、副駒部5101は、末桔線表示部5104は、歩柱線表示部5104は、第1の階層ネットと第2の路層ネットを非指数等示する。第一の路圏ネットの末桔線の表示例を図3元示する。同回では、1C1-1C4のグループに対応する4つの第1の路のネットの末桔線(図中部品のピンとピンとを投続する実験)が表示されている。第2の路隔ネットの末桔線の表示例を出31に示す。同回では代表ピン間を接続する実験が非結約に当る。[432とピュートの末桔線の表示例を出31に示す。同回では代表ピン間を接続する契約が末結約に当る。[432と「431とでは末桔線部分を異なる表示總験(異なる色など)で数示はよれま。

[0123] 制卸部5101は、配額部5105を起動 は、複数の第1の階層ネットが代表ピンを介して第2の する (S5107)。配税部5105は未結税表示部5 **南路ネットにより接続される。代表ピンは容量が大きい** ので、第1の階層ネット内のノイズ信号は他の第1の格 る。なお、S5106、S5107はユーザと対話的に 悶ネットには伝播しにくくなる。 つまり 位1 の階層ネッ に、インピーダンスが2 む目に大きい前 2 代表ピン、3 番目に大きい第3代表ピンなど複数の代表ピンを順位を 配版に(第1)代表ピンを用いた場合に非結線が発生す る (つまり配数できない) 場合に、第2代表ピンを用い 付けて選択し、配根部5105は、第2の路局ネットの トは他の第1の時層ネットにノイズを与えにくくなる。 行われる。以上説明してきたように、本実飾の形態で 104によって表示された未結機に従い配積を実施す [0124] なお、代表ピン選択部5103は、ぎら て配級するようにしてもよい。

[0125] さらに、代数どン題代語5103は、你2 の陌局ネットの配稿が配置となるように第2又は第3代 数ピンなどを選択してもよい。この場合も、代数ピン選

長部5103は好2の路路ネットの配款を扱くしながちも、できるだけインピーゲンスの大きい部品のピンを選択することが翌ましい。なお、実施の形態5では、代表ピン選択部5103は筋品マスタ前指リスト1301の C値1306の最も大きな結晶のピンを代表ピンとして選択しているが、ノイズに対するインピーゲンスが失きければよいので、し値1305の大きな筋品のピンを超級にしてもはい。

[0126] また、実徳の形型5では、代表ピン選収略5103は部品マスタ格報リスト1301のC位1306の最も大きな福品のピンを代表ピンとして選択しているが、結晶情報リスト1201の結晶都号1230に対応する結晶形状1232を取り出し、結晶形状物能リスト1701を整照し、結晶形状1710に対応するピン同語集1713を整照し、ピン問題離1713の大きな弱品のピンを選択してもよい。

[0127] なお、実施の形態5では、代数ピン選択部 6の散も大きな結晶のピンを代表ピンとして選択してい 表示部5104において未結構のピンペアの遺代法を特 5103は都品マスタ情報リスト1301のC値130 ンを選択してもよい。また、実施の形態5では、未枯散 **敬もC値の小さな付随部品のピンと主部品のピンとを試** るが、航品優先期位1207の優先期位の低い部品のビ 定していないが、(a) ~ (e) のようにおこなっても 択し、その後、C茵の小さな肌にピンペアを選択し、肌 に朱枯税表示を行っても良い。(も) 第1の階級ネット に被依する符品のうち、眠ちて何の小さな存配時間のア ンと主部品のピンとを選択し、非結線数示を行っても良 い。(c) 均1の階層ネットに接続する船間のうち、最 もし値の小さな付随部間のピンと主部間のピンとを選択 放表示を行っても良い。(d) 第1の階層ネットに接続 ンと主部品のピンとを選択し、朱桔松要示を行っても良 い。(e) 第1の階層ネットに接続する部品のうち、段 良い。 (a) 第1の階層ネットに接続する部品のうち、 し、その後、し値の小さな肌にピンペアを選択し、未結 する哲昭のうち、最もパン国語類の小さな行蹈部語のパ もパン回路雄の小さな存函統品のパンと主的品のパンと を選択し、その後、ピン問題魅の小さな肌にピンペアを

選択し、未結務要示を行っても良い。 「0 1 2 8」高、実協の形型ちでは、配税前5 1 0 5 に おいて特に配税の方法を指定していないが、第1の街路 ネットの配税は、できる限り太く挺く配税し、第2の桁 弱ネットの配税は、削く、及い配税を行ってもよい。あ るいは、第1の階層ネットと第2の階層ネットにグルー ブ分けされたネットは、それぞれがなるネット名を持つ ネットと同様に扱い、それぞれのネットが代班ピンのみ で結合されるように配視しても良い。

(実施の形皿6)

く摂要>本実施の形型は、パイパスコンデンサのように、配置位置によって効果が異なる部品の配置が適助が

そのパイパスコンデンサによってノイズ院北されるでも

ろうスイッチング葉子 (以下、代表して「IC」と旨 う)又はそのピンとを位で結んで要示することによっ と、IC又はそのピンとの距離等に苦づいて対応関係を 作成する。また、対応関係毎に有効性の度合いを数値化 し、ユーザが雰囲しやすいような数示態情で数示を区別

[0129] また、バイパスコンデンサ又はそのピン

て、対応関係を起棋しやすくする。

【0135】ここで、部品斱号とは部品の図々を特定す 1 泊気的に接続されるものである。

聞とは10ピンに包括される人き辞目をいう。

号、及び、ピン番号を特定する為の情報である。パイパ [0137] 代表点座標とは配模基板において配置され 幼に作用する1 Cを特定する評価を行う。ここでは、各 た当数ピンの代表点の座標である。<u>図39</u>(c)に示す **哲号の各項目の情報から構成され、ネット名から毎品費** スコンデンサ杆価約13は、各パイパスコンデンサが有 パイパスコンデンサが悩える名類ピンから、所定の距離 以内に電源ピンを備えるICを特定することにより有効 ようにネット情報は、ネット名、結晶番号、及び、ピン **らももと腔径し、からに、こんこなコンナン中の角形力** ンと1 Cの偽液ピンとの町の距離に応じて、有効性の数 合いを数値化した有効度を決定する。

は、配根された笛の長さをいう。経路距離は、電源とグ 【0138】また、ここでいう距離は、直線距離、マン **ハッタン距離、実際の配袋距離、及び、ループ面積が微**

ド、電散の両方ともベタパターンでない場合は、実際の 使う。グランド、電源の一方がベタバターンであって、 足税がなされている場合は、経路距離を使う。グラン

算出される距離は、配積が完了している場合は実際の配 い。グランド及び電源向れか一方をペタパターンとする グランド及び電源のいずれか又は両方がベタバターンで ルに従うと配線が基板の確及が断方向に収定されると予 なる事によりマンハックン距離となり、実際の距線を考 (面火または太い教幅の治) である場合は直殺距離でよ 場合はルーブ価値が最小になるような経路距離でよい。 なく実際の配数を考慮できない場合は一般的な配数ルー 想される事とループ面信が最小になるような経路距離と **述できるが一部にベタバターンが存在する場合はループ 似距離でよい。 グランド、電源の双方がベタパターン** 面積が设小になるような紅路距離となる。

度を付加したグルーブ情報を作成し、そのグルーブ情報 たICのピンとをそれぞれグループ化しそれぞれに有効 パイパスコンデンサ評価約13による評価結果に基づい て、パイパスコンデンサのピンと有効であると制定され をパイパスコンデンサグループ情報記憶部15に記憶さ 【0140】バイバスコンデンサグループ化約14は、

ンデンサグループ情報記憶部15に記憶されるグループ 【0141】バイパスコンデンサグループ階級記憶部1 5は、パイパスコンデンサグルーブ化部14により作成 されたグルーブ情報を記憶する。図40は、パイパスコ ンデンサグルーブ化部14により作成され、パイパスコ 情机の一例を示す図である。

程度の有効性をもつものを"有効度40~59"、有効 [0142] 凶10に示すグルーブ情報は、グルーブ帯 号、パイパスコンデンサビン番号、及び、有効度の各項 目の情報から構成される。ここで、グルーブ都号とはグ ルーブの個々を非定する情報であり、IC都号とはIC の悩々を特定する情報であり、ICピン哲号とはICの ピンの悩々を特定する情報であり、パイパスコンデンサ り、パイパスコンデンサビン番号とはパイパスコンデン サのピンの悩々を特定する情報であり、有効度とは評価 した有効性の度合いを設値化したものであり例えば十分 **な育効性をもつものを"有効度80~100"とし、比** 校的高い有効性をもつものを"有効度60~79"、中 号、1 C哲号、1 Cピン哲号、バイパスコンデンサ酢 **香号はパイパスコンデンサの個々を特定する情報であ** 性の低いものを"有効度0~39"とする。・

[0143] なお、<u>図40</u>の例は1つの1 Cピンと1つ のパイパスコンデンサピンとで1つのグループを構成し ているが、投放の1 Cピンと1 つのパイパスコンデンサ ピンとで1つのグルーブを開成してもよいし、1つの1 Cピンと複数のバイパスコンデンサピンとで100グル パスコンデンサビンとで1つのグループを構成してもよ ープを情成してもよいし、複数の1Cピンと複数のバイ

ドやポインティングデバイズを用いて入力したコマンド [0144] コマンド入手部16は、ユーザがキーボー

配税距離を使う。 バイパスコンデンサ群価部13により

6により入手されたコマンドを附折する。現芸部品投示 第18は、設計情報記憶部12に記憶された設計情報に **基づいて、モニケ20に扱示する為の、各項技部品を項** を入手する。コマンド解析部17は、コマンド入手部1 及器板上に配置した画像データを作成する。

により作成された画像データを変更する。例えば、様で **高ぶ、教示の太さを対応づける、教示の形状(徴枚、微** 以等)を対応づける、表示色を対応づける、数示の違法 ソとバイバスコンデンサピンとがユーザを励越巨振な感 後で対応づけて表示されるように、実役的温表示的18 4、パイパスコンデンサグループ情報配換部15に配換 かれた グルー どを付い物 ひょん 一回 ーグループの 10万 を対応づける、及び、数示の模様を対応づける等でも [0145] バイバスコンデンサグループ製売部19

[0146] モニタ20は、残效都晶数示部18*没比パ* された画像データに基づいて、画像を表示する。設計情 単出力部21は、例えば、ブリンタ、ブロッタ、碧脱可 **並な記憶媒体、及び、所定のネットワークに接続された** ドライバ等であり、散計情報記憶部12に記憶された散 イパスコンデンサグループ投示部19により作成、蛟更 計構和を出力する。

【0147】 <数示の動作>ここで、本英語の形質に係 5 C A D 按照 1 0 が加える実装部品変示部 1 8 が、設計 情報記憶部12に記憶された設計位報に基づいて、モニ タ20に表示する為の、各項技能品を実装器仮上に配置 した画像データを作成した後において、パイパスコンデ を、同一グループの I Cとパイパスコンデンサのピンと うに変更してモニタ20に画像を表示する動作を説明す ンサグルーブ表示部19が、パイパスコンデンサグルー を、ユーザが120億可能な配扱が対応がけて扱示されるよ **ブ作館配数部15に配扱されたグルーブ信仰に結び**い て、実装部品表示部18により作成された画像データ

[0148] 四41は、弁殊箱の形態のCAD数類10 CAD茲位10が回像データを変更して、画像を投示す の動作の一例を示す図である。以下に、<u>図41</u>を叩いて る動作を説明する。

まだ処型の対象となっていないグループが存在するか否 かを幇肪する (ステップS1)。 存在しない場合は表示 (1) バイパスコンデンサグループ情報配換部15に、 処理 (ステップS6) へ行く。 [0149] (2) まだ処理の対象となっていないグル - プが存在する場合は、パイパスコンデンサグループ情 淑記悠郎15から、原に1つのグループを選択する (ス 77752) °

1 Cの結品都号と1 Cピンのピン都号とを抽出し、バイ パスコンデンサの部品番号、又は、パイパスコンデンサ (3) パイパスコンデンサグルーブ情和記憶部15か ら、趙択したグループに属する10の結晶番号、又は、

ピン番号、ネット名、ネット種類、動作周波数、ピン特 る。図3일(b)に示すようにピン情報は、結晶都号、 性、及び、代表点座標等の各項目の情報から構成され 年上を基準とした時の左上端と右下端の相対座標であ

る。ネット名とはCAD数器内で便宜的に取り決められ 電気的に独立した核核ラインのそれぞれを区別する為の ネットの名称であって同一の名称が記載されたピン同士 る情報である。ピン番号とはピンを特定する情報であ

【0136】ネット種類とは当該ピンが属するネットが **よどちらにも接続されていない一般であるかを示す。動** Cのピンでは必要容置(単位 [/r F]) である。必要容 る。ピン特性とはピンの電気的特性等を示し、例えば「 **で淑及びグランドのどちらかに接続されているかもしく** 作周波数とは当数ピンに流れる信号の散大周波数であ

> に、距離だけではなく、現実に明して、動作周波数の一 気やパイパスコンデンキの容量も美婦して対応国係を信

する。ここでは、粒の太さ等を変えて表示する。さら

AD装置の構成を示す国である。<u>図3.8</u>に示すCAD装

成し、舒価指度を向上させる。

部15、コマンド入手部16、コマンド射折部17、英 **技路品扱示部18、パイパスコンデンサグループ投示部**

19、モニタ20、及び、設計情報出力部21を備え

パイパスコンデンサ杆価約13、パイパスコンデンサグ ラーン(155) ユ、ハイパスコンナンキグラーン信仰記念

出10は、設計情報入手部11、設計情報記憶部12、

する。<u>四39(a)~回39</u>(c)は、設計情報入手部 以制情報の一例を示す国である。設計情報は、島間情報

11により入手され、位計情報記憶部12に配位される

[0131] 极計情報入手部11は、放計情報を入手寸 る。数計情報記憶部12は、入手された数計情報を記憶 [0132] <u>| 1339</u> (a) に示すように都品情報は、部 **品看号、邮品名、邮品种類、邮品特性、代要点应惯、及**

とピン情報とネット情報に区別される。

び、最小最大領域等の各項目の情報から構成される。こ

間間名とは一般的な都晶の名称である。部品種類とは例

こで、結晶哲争とは結晶の個々を特定する情報である。

えば1Cやコンデンサ等と示される都品の値別を示す情

の距離を、グランドや電源の配線パターンの違いによっ てパイパスコンデンサ評価部13は例えば次のように使 **粗を使う。グランド、電影の一方がベタバターンであっ** は、昭澎ピン回を直紋で枯んだ殷挝の距離をいう。マン ハッタン距離は、電液ピン固をX粒方向の核分とY粒方 【0139】 パイパスコンデンサ評価約13は、これら い分ける。例えば、グランド、電源の双方がベタパター ン (面状または太い椋幅の箔) である場合には、直紋距 て、配根がなされていない場合は、マンハッタン距離を ランドの一方がペタパターン (面状又は模幅の太い箔) 小になるような経路距離等がある。ここで、直線距離 向の救分とで呱次結んだ距離をいう。 近路の配物距離 の場合に電流ループの面積を最小にする距離をいう。

例えばコンデンサでは、容虚(単位【μF】) とリード

[0133] 邮品特性とは部品の電気的特性体を示し、

没びピアのインダクタンス(単位[nH])と有効ピン

以(単位[M])とである。有効ピン数とは当敗コンデ

な1 Cの電源ピンの数をいう。代表点型標とは配線基板

において配置された当故部品の代表点の臣標であり、例 よけ配税基仮の左上を基準とした時の第1ピンの相対壁 [0134] 敬小最大領域とは配換基板において配置き れた当故部。この外形を示す座標であり例えば配格基板の

ンサをパスコンとして同時に効果をもたらすことが可能

ਨੁ

の部品がサとバイバスコンデンサビンのビン都寺とを抽IIIする(ステップS3)。

[0150](4)松別情報記憶部12から、前出した1Cの信品を与に当づいて当数1Cの問品前位を流発するか、又は、前出した1Cの毎品が与と1Cピンのピンが等をにおづいて当数1Cピンのピンが指令を控し、前出したパイパスコンデン中の商品をの発するか、又は、抽出したパイパスコンデン中の信品を検索するか、又は、抽出したパイパスコンデン中の信品が見たが対した。

[0151] (5) 修告した1Cの部品情報中の代表点 程度、又は、複なした1Cピンのピン情報中の代表点程 歴史、検索したバイバスコンデンサの部品情報中の代表 直程備、又は、検索したバイバスコンデンサビンのピン 情報中の代表点程係とが、ユーザが配換可能を環接で、 対応づけて表示されるように、異発結品表示部18によ り作成された面像データを変更し、次のグループを処理 するおに形がに戻る(ステップS 5)。傾えばここで は、これらの程度点を仮で結ぶ。また、グループ情報に 流付された奇度に応じて、有効度80~100の場合 には太税、有効度60~79の場合には普通の総、有物 近40~59以下は価税、有効度39以下は点機、とい う様に、複の太きや複の形状(複稿、複稿等)を変え [0152] (6) 金てのグループの処理が終了したら、モニタ20が変更された画像データを受けて画像を奏示する (ステップS6)。以下に、奏示例を示す。図 42 (a) は、JCピンとバイバスコンデンサビンとを放で情が場合に、モニタ20に表示される画像の表示例である。ここでは、JC510の電源ピン511と、バイバスコンデンサ520の電路ピン521とが同一グループとしてバイバスコンデンサグループ情報記憶部15に記憶されているものとする。

[0153] <u>四42</u>(a) に示すように1Cの電源ピン 511とパイパスコンデンサの電源ピン521とが数5 31で結ばれる。<u>四42</u>(b) は、1Cピンとパイパス コンデンサの中心とを敬で指ぶ場合に、モニタ20に表 示される画像の表示例である。ここでは、1C510の 電源ピン511と、パイパスコンデンサ520とが何一 グループとしてパイパスコンデンサグルーブ情報記憶路 15に記憶されているものとする。

[0154] <u>[142</u>(b) に示すように1Cの電源ピン511とパイパスコンデンサ520の中心とが微532で結ばれる。[<u>143</u>(c) は、1Cの中心とパイパスコンデンサビンとを敬で構ぶ場合に、モーケ20に表示される画像の表示例である。ここでは、1C510と、パイパスコンデンサ520の電源ピン521とが同一グループとしてパイパスコンデンサグルーブ情報記憶部15に記憶されているものとする。

[0155] 1442 (c) に示すように1C510の中心とバイバスコンデンサの電源ピン521とが報533で指述れる。因42 (d) は、1Cの中心とバイバスコンデンサの中心とを載で結ぶ場合に、モニタ20に表示される国像の表示例である。ここでは、1C510と、バイバスコンデンサランサラ20とが同一グループとしてバイバスコンデンサグルーブ情報記憶出15に記憶されているものとする。

[0156] <u>図42</u> (d) に示すように1C510とバイバスコンテンサ520とが換534で結ばれる。なお、<u>図42</u> (a) の各表示例においては、1つの1Cと1つのバイバスコンテンサとが対応してもいし、1つの1Cと複数のバイバスコンテンサとが対応してもよいし、複数の1Cと複数のバイバスコンテンサとが対応してもよい。

[0157] また、没数のピンは、同じ部品のピンであってもよいし、現なる略品のピンであってもよい。。<u>図人3</u>(a)は、複数の1Cピンと1つのバイバスコンデンサビンとを稼で結ぶ場合に、モニタ20に表示される画像の要示例を示す回てある。<u>図43</u>(b)は、1つの1化ビビと複数のバイバスコンデンサビンとを稼で結ぶ場合に、モニタ20に要示される画像の要示例を示す回で

[0160] 四4.4 (a) に示すように、1 Cの電源ビン711とバイバスコンデンサの電源ピン721とのの1、及び、1 Cのグランドピン712とバイバスコンデンサのグランドピン722との回が、十分な有効性を持

つ (右効度80~100) グループに基づく表示である 気袋741で結ばれ、1Cの電源ピン711とバイバス コンテンサの電源ピン731との順、及び、1Cのグッ ンドピン712とバイバスコンデンサのグランドピン7 32との間が、比役的高い着効性を持つ(右釣版が60 ~79)グループに基づく表示である異様741で結ば 143。 [0161] <u>図44</u>(b)は、1Cピンとバイバスコン デンサピンとを右効度に応じた大手の高う観で構ぶ場合 に、モニタ20に表示される値像の表示圏である。ここ では、1C750の電源ピン751と、バイバスコンデンサ7 70の電源ピン771と、バイバスコンデンサ7 70の電源ピン771と、バイバスコンデンサ7 70の電源ピン771と、バイバスコンデンサ7 70の電源ピン751と、バイバスコンデンサ7 70の電源ピン751と、バイバスコンデンサ7 70の電源ピン751と、バイバスコンデンサ7 70の電源ピン751と、バイバスコンデンサイ7 70の電源ピン751と、バイバスコンデンサイ7 70の電源ピン751と、バイバスコンデンサイ7 70の電源ピン751と、バイバスコンデンサイ7 70の電源ピン751とが同一グループとしてバイバスコンデンデンナイ7 [0162] <u>四44</u>(b) に示すように、1Cの電源ビンフ51とバイバスコンデンサの監視ピンフ61とが大数791で結ばれ、1Cの電源ピンフ51とバイバスコンデンサの電視に、1Cの電源ピンフ1とが関め大きの数792で結ばれ、1Cの電源ピンフ51とバイバスコンデンサの電源ピンフ81とが電線で10では、1Cピンとバイバスコンデンサビン町の電機を4 [mm]、4 mm]、4 mm] として、有効度。を次式のように発表す。

· d > dminの場合は、 a = (dmin / d) × 100 · d ≤ dminの場合は、

a = 100

例えば、電源ピンフ51と電源ピンフ61回の距離を4mm、電源ピンフ51と電源ピンフ71回の距離を6mm、電源ピンフ51と電源ピンフ71回の距離を8mmとすると、有効度はそれぞれ50、33、25となる。[0163]なお、こでは有効度を1Cピンとバイバスコンデンサビが回距離に基づいた特元の数式によって来めたが、バイバスコンデンサが有効であることを示すいかなる指標に基づいて有効度を決めてもかまわない。また、こでは有効度を100までの設値で流流したが、例えばA、B、Cの様な3段階数別を、1~5の様の3段階数別をと、比較物密できるものであればどのように完能してもよい。

[0164]また、ここでは右効度の違いを張税と点線で区別して表示したり、右効度に応じて格の太きを変えたりしたが、有効度の追いを区別できるならばどのような表示方法であってもよい。何えば、税の色、税の遺淡、及び、税の損害等の違いで区別してもよいし、税で結ぶのではなくどと自作の表示機様を変えて区別しても

[0165] このように、有効度に応じて表示感情を区別することで、1 Cに対してバイバスコンデン中の配置

が適切か否かを容易に判断できる。また、ここでは、対応する1Cビンとバイバスコンデンサビンを税で結んで 長寺る1Cビンとバイバスコンデンサビンを税で結んで 投示しているが、対応する1Cビンとバイバスコンデン サビンが視覚的に確認できるような投示方法であれば、 いかなる疫ボ方法であってもよい。例えば、対応する1 Cビンとバイバスコンデンサビンとを回一の数示値は (太幸、形状、色、遠迩、頃路、強類疾示、坊)で収示 してもよいし、対応の一世を発示してもよい。きらに上配表示原以として、基板の表面であるか処面であるかに 応じて異なる表示にしてもよいし、一時的に接示するようにしてもよいし、ユーザ指示があれば消去または収示

[0166] < グルーブ化の効性>ここで、本境協の形態に係るCAD数型10が値えるバイバスコンデンサ杆 面部13が、名バイバスコンデンサが右効に信用する1 Cを特定する為に搭値を行い、バイバスコンデンサケル ーブ化部14が、バイバスコンデンサ杆 面部13による 肝面構果に結づいて、バイバスコンデンサのピンと打物 であると相違された1Cのピンとをそれぞれグループ代 し、それぞれに有効度を付加したグループ情報を作成 し、そのグルーブ情報をバイバスコンデンサグループ情報を指 し、そのグルーブ情報をする動情を協関する。 [0167] <u>四45</u>は、本表館の形型のCAD装位10 の動作の一個を示す因である。以下に、<u>加45</u>を用いて CAD装世10が各パイパスコンデンサを軒値してグル 一プ情報を作成し記憶する動作を即明する。

(1) 認計情報記憶部12に記憶されたネット情報中に、まだ処理の対象となっていない電視ネットが存在するか否かを判断する (ステップS11)。存在しない場合は処理を終了する。

【0168】(2)まだ処理の対象となっていない電源ネットが存在する場合は、2011桁組配置数12に配置されたネット情報中から期に1つの電影ネットを選択する(ステップ512)。

(3) 位計情報な優都12に記憶されたピン情報から、 選択した電源ネットに属する金でのICピンのピン情報 中の代表点型標と固液数と必要容配とを抽出する(ステップS13)。 [0169] (4) 選択した電影ネットに接続されるコンテンサビン中に、まだ処理の対象となっていないコンテンサビンが存在するか否かを判断する (ステップS) 4)。存在しない場合は、次の電影ネットの処理 (ステップS) 1) へ行く。

(5) まだ処理の対象となっていないコンデンサビンが存在する場合は、設計が組織物制12に記憶されたネット指揮やから網に、1つのコンデン・センのピン群やと当数コンデンサビンが係するコンデンサの部品を与を選択する(ステップS15)。

[0170] (6) 選択したコンデンサが備えるピンのうち電影ネットに貸していないもう一方がグランドネッ

トに属するか否かを、配割情報記憶部12に記憶された ピン信仰を範囲して判断する(ステップS16)。グランドネットに属さない場合は、当数コンデンサはバイバ スコンデンサとして使われていないと判断して、次のコンデンサビンの処理(ステップS14)へ行く。グランドネットに属する場合は、当数コンデンサはバイバスコンデンサビして保われていると判断して処理を維持す

【0171】(7) 選択したパイパスコンデンサビンのピン番号とパイパスコンデンサの福品情報とに基づいて、設計所限記を断り2に記憶されたピン情報から当数パイパスコンデンサビンのピン情報中の代表点母解を換れて、2017のアンテンサの福品情報をから発生リード及ピピアのインダクテンスと行効ビン数と全曲出する (ステップS17)。 「0172】(8) パイパスコンデンサビンの代数点度 幅と所定の暗媒以内にある代表点型標を、ステップS13。 125元で曲出した代表点型標を、次テップS131において曲出した代表点型標を必要と、2017と11。

[0173] ここでパイパスコンデンサと1Cとの関波 松材性を考慮して、関波数特性が一致しない1Cの1C ビンは抗寝しない仰とする。またここで容置を考慮し て、コンデンサの容置が不足する場合は、不足する分の 1Cの1Cビンは特定しない事とする。

8)。またここで有効ビン数を考慮して、コンデンサの

化灰点座隊を持つ10ピンを特定する (ステップS1

有効ピン仏を越える場合は、越える分のICのICピン

は特定しない事とする。

(9) パイパスコンデンサビンの代表点理牒と、所定の町群以内のあるICピンの代表点理牒との、距離に応じて行物度を決定する(ステップSI9)。

[0174] (10) バイバスコンデンサのピン情報と、有効であると均定された1Cのピン情報とをれずれグループ化し、それぞれに有効度を付加したグループ情報を協し、バイバスコンデンサグループ情報記憶部15に記憶させ、次のコンデンサビンの処理(ステップS14)へ行く(ステップS20)。 近44(a) は、 国族教籍性を考慮した場合に、モニタ20に表示される 国際の表示例を示す国である。ここでは、1C910の 電際ビン911と、バイバスコンデンサ920の電源ビ とが同一グループとしてバイバスコンデンサグループ情

開張控制」5に記憶されているものとし、電源ピン92 1の右効局放散範囲を「A、電源ピン931の右効局放 改範囲を「Bとし、電源ピン911のピン周波数(1が 行効局液放範囲(Aには含まれるが有効周液数範囲(B

ソ921とバイバスコンデンキ930の特徴ピン931

[0175] <u>四4.6</u> (a) に示すように、電路ピン93 1よりも電源ピン921の方が、電源ピン911と暗離 的には近いのであるが、函波数特性が異なるためグルー ア化されず、その結果、電源ピン911と電源ドン93

こは合まれないものとする。

[0176] <u>回46</u>(b) に示すように、1 Cの電影ビン951とバイバスコンデンサの電影ビン971との面が約981で結ばれ、1 Cの電影ビン952とバイバスコンデンサの電影ビン971との間が約982で結ばれるが、1 Cの電影ビン961とバイバスコンデンサ971との間は結ばれていない。これは、電源ビン952との必要容量の合計が0、03+0、05=0、08 [µ F] をしたいので容量が同じているが、さらに電池ビン961の登録をいつで容量が同じているが、さらに電池ビン961の登録をよいているが、さらに電池ビン961の登録を表すいているが、さらに電池ビン961の全要な正を合計するとの、08+0、04=0、12 [µ F] をしたしまいな量が不足するからである。

[0177]なお、本実施の形態では、電源ネットのみに基づいて、パイパスコンデンサビンから所定の距離以内であるか否かを相定してICビンを特定したが、電源ネットのみに基づいてもよいし、電源ネット及びグランドネットの両方に基づいてもよい。また、所定の距離以内であるか否かではなく、距離が一心流いICビンを特定してもよい。し、距離が近い間に所定の脈むまでのICビンを特定して、順信者効度を付与してもよい。

[0178]また、先に1Cピンを検索して1Cピンからバイバスコンデンサビンを特定してもよい。また、本 英格の形態では各座階値は2次元であって配投基板の厚きを考慮していないが、各座隊値を3次元化し、配対基度の厚きをも考慮して、より正確に避権を算定してもよ

[0179] 四4.7は、配格基位の原きをも多強してより圧縮に距離を算定する方法の関略を認明する為の、配格基の的面を示す図である。ここでは規明を簡単にするために、(電源ネットのみに基づいて、バイバスコンデンサビンと距離が一番近い1 Cビンを特定することとする。 24.2に示す配格基仮1003の結晶面1001 (上の面) には、1 C1010とバイバスコンデンサ1020が配置され、単田面1002 (下の面) にはバイバスコンデンナ1030が配置され、半田面1002 (下の面) にはバイバスコンデンサ1030が配置されている。

【0180】ここで、1C1010が備えるピン101 1と、パイパスコンデンサ1020が備えるピン102

1と、バイバスコンテンサ1030が個えるピン103 1とが同じ電視ネットに属するものとし、ピン1011 とピン1021とは鶴皿面1001上の配積1030で 図上に示した距離で接続されるものとすると、ピン10 11からの距離が配置であってイバスコンテンサのピン は、配数基位の厚きを参送しなければピン1031となるが、配数基仮の厚きを多送しなければピン1031となった。 [0181] 次に、ループ価値が積小になるような経路 配框について補足説明する。<u>自48</u>は、多億基板におい てループ価値が積小になるような経路距離を算定する方 との一角を説明する為の、配積基板を積両及び上面から 見た図である。<u>1048</u>に示す配積基度1040の部品面 1041 (上の面)には、1C1110とバイバスコン デンサ1120が配置されている。また、内陸1043 は電源圏、内図1044はグランド密であり、両方共ベ タバターンであるものとする。

[0182] ここで、1C1110が備えるピン1111と、バイバスコンデンサ1120が備えるピン1121101101101101101122とが内容1104と同じカウドネットに属するピン1112と、バイバスコンデンサ110が備えるピン1112と、バイバスコンデンサ110が備えるピン1112とか内容1104と同じグランドネットに属するものとすると、ルーブの面積が使かになる電流の経路は、以48に示した経路1131及び経路1132のようになる。従って、この様な場合の経路が1132のようになる。従って、この様な場合の経路が1132のようになる。従って、この様な場合の経路が1132のように表面から各内場までの厚きに指当する那種を往近が加算したものとなる。

[0183] <u>図49</u>は、ルーブ面積が砂小になるような 経路距離を算定する方法の一例を認明する為の、配線結 仮を上面から現た図である。ここでは、グランド番が1 12全体にわたってペタパケーンであるものとし、電影園 には<u>回49</u>に示すようにスリット1151があるとする と、電影圀を違れる電道はスリット1151を回り込む ような程路1152をとらざるを得ない項になる。

[0184] ここで、グランド西が担け全体にわたってベタバターンであるので、グランド母を流れる電流は直数距離となる経路も取り得るが、それではルーブ面布が最小にならないので、結局、電路局の経路1152と同様の経路を取ることになる。また、各壁器的23を元化してより正確に距離を対定しようとすると、ルーブ面積が耐小になるような程路にはねじれが発生する場合があが、このような場合には、あくまで戦器に計算やシミュレーションによってもとめてもよいが、適切な特定の平面に投影した国彩の面積が吸小になる程路を求めて代目してもよい。

【0185】次に、周波数特性を考慮してグループ所報を作成する方法について補足説明する。

(1) <u>図45のステップS18に示した1Cピンの特定</u> に降して、周波数特性を考慮する場合には、まず、ステ

[0187] ここで、パイパスコンデンサは、特定位2 0以下のインビーゲンスを収る網波数の範囲に対して有 効であるとすると、その有効関波数範囲 ftt、

が、ジェインに、、ジャがMike Action 1 (= [0-Δ[[~ [0+Δ[H と授記される。 [0188] (2) <u>図45のステップS18で</u>依然されるICビンは電源ネット又はグランドネットに属するので、一般的にはどン自作が関股数を持つわけではないが、そのICビンを電源又はグランドとする内部回路の動作関後はによって、スイッチング電波などの角部液分子をもむ電波がビンに発生する。<u>図5</u>1 (a) は、電源ネット又はグランドネットに属するICビンの関液数を算出する為の、デバイスモデルを示す図である。

[0189] <u>四51</u>(a) に示す回路のシミュレーションを行ない、電源ピンに近れる電流又はグランドピンに 流れる電流をピン電流1(r)として、その波形を来め る。<u>回51</u>(b)は、ピン電流1(r)と時回1との国 係を示す回である。<u>回51</u>(b)に示す液形を、固液数 別域の電流を1(f)としてフーリエ整終する。

[0190] <u>四51</u>(c)は、協族投創砂の電流1 (f) と周波数 (との関係を示す団である。<u>四51</u> (c) に示すように、1 (f) が係大値を取る固液数を f Niとし、これを1 C ピンの固波数とする。1 C ピンの 国波数は予め設計情報記憶部 1 2 にピン 情報として記憶 しておき、<u>図 15 のステップ</u>S 1 3 で植出される。

[0191] (3) 図45のステップS18において、ステップS13で加速された関波数が、有効周波数値回行に含まれる場合にのみ、1Cビンが特定される事とする。なお、1Cビンの国波数は1つではなく、複数であってもよい。また、バイバスコンデンサの有効周波数値回fを、L.C、Z0体から数式によって求めるのではなく、有効周波数値回fを予め記憶をせておいてもよ

[0192] また、1Cビンの局版数は子バイスモデルから専出するのではなく、実頭によって求めてもよいし、1Cの独大内部局波数と完発してもよいし、その他の知何なる方法で毎出してもよいし、予め与えておいてもよい。また、周波数別違の流流1(1)が限大値を収る局波数をどと局波数とするのではなく、1(1)が所定の値より大きい局波数をすべてピン周波数としてもよ

[0193] 次に、容置を考慮してグループ情報を情成する方法について抽屉場別する。<u>四点5</u>のステップS18に示した1Cピンの特定に隔して、容量を考慮する場合には、ステップS13で抽出した1Cピンの必要容置と、ステップS17で得たパイパスコンデンサの容置とと表すが517で得たが4パスコンデンサの容置と比較して、1Cピンの必要容置がパイパスコンデンサの容量としたかさい場にのみ、1Cピンが特定される事とまた。

が、パイパスコンデンサの容品を協えない範囲で、1つ ルーブ化してもよい。また、1つのバイバスコンデンサ チングされる比率を"0.8"とすると、3つの1Cビ のパイパスコンデンサを複数の10ピンと対応させてグ 合計にこの比率を批けて袖正した値を用いてもよい。例 えば、凶16 (b) に示した例において、同時にスイッ は、東陸にはそれぞれの1Cピンに対応する出力が喧略 にスイッチングされることはまれであるので、複数の1 同時にスイッチングされる比率を放定して、必要容量の 8"を排けた値"(0, 12×0, 8=) 0, 096µ よりも小さくなるので、これら3つの1Cピンはグルー Cパンの対数な頃の会計をそのまま用いるのではなく、 ンの必要容証の合計"0.12µF"が、比率を"0. F"となり、パイパスコンデンサの容量"0.1μF" [0194] また、複数のICピンの必要容屈の合計 を初位のICピンと対応させてグループ化する場合に ブ化できるようになる。

[0195]以下に、1Cピンの必要容置Cを財出する 例を説明する。ここで、ピンの過渡環境 □1、ピンに計 容されるノイズマージン □ Vが与えられているものとす る。このとき、インピーダンス X は次式で求められる。 N= □ V / □1

| Cの内部動作固改数を「とすると、必要容量C;は次 式で求められる。

Ci=1/(2 r f X)

なお、ここでは過渡電流 1、ノイズマージン 2 Vがあらかじめ与えられている状態から、インピーゲンス X、必要容置 C i を作算式で採出したが、過度電流 2 1、ノイズマージン 2 V 的作も的算式で採出可能である。

[0196]また、ここでは耐動的な数式を用いて必要容量を求めているが、ICピンの固液数の場合と同様にデバイスモデルから毎出してもよいし、その他の面向なる方法で第出してもよいし、あらかじめ与えておいてもよい。以上のように、年実結の形態のCAD装配10によれば、動作固流数の一致やバイバスコンデン中の容置も考慮して、実際により近いであろうと推測されるピン同の配種に基づいて対応関係を作成し、対応関係のあるバイバスコンデンサとスイッチング業子とを、有効性の度合動の数で構んで数示することができる。

(宏酷の形態 1)

<財毀>本実施の形態は、いずれのパイパスコンデンサ にも関係づけられていないスイッチング強子又はスイッ

[0198] ここで、実施の形理1における[<u>d38</u>に示したCAD装置10の構成要常と同一の機能を有するものは同一の命号とし、その規則を384万名。未対応ピン検索部314、設計情報記憶部12に記憶されたピン情報中の1この電源ピン及グランドピンの中から、パイパスコンデンサグループ情報記憶部15に記憶されたグループ情報記憶部15に記憶されたグループ情報記憶部15に記憶されたパイパスコンデンサ末対応ピンと認定する。

【の199】未対応ピン投示部32は、非対応ピン協登 部31によりバイバスコンデンサポ対応ピンと認識され で1Cピンを、ユーギが影響し能を原発で表示する。 <整作ンにで、光兵権の形態になく A D 数数30×

く動作ンここで、本実結の形型に係るCAD装置3のが個える定装的品表示部18が、設計情報記憶部12に記憶された設計情報に基づいて、モニタ2のに表示する為の、各乗装飾品を乗款基板上に配置した面像データを作成し、バイバスコンデンサグルーブ情報記憶部19が、バイバスコンデンサグルーブ情報記憶部15に記憶されたグルーブ情報に基づいて、実装部品表示部18により作成された画像データを、同一グルーブの1Cとバイバスコンデン中のピンとを、コーザが認識可能な聴謀で対応づけて表示されるように変更した後において、未対応ピン検容部31がバイバスコンデンサキ対応ピンを設定して、未対応ピン表示部32がモニタ2のに表示する動作を提明する。

(1) 松計情報記憶部12に記憶されたどと情報中の1 この電源ビン及びグランドビンを全て抽出する (ステッ イS 3 1)。 【0201】(2) 加出した電源とン及びグランドビンから、バイバスコンデンサグルーブ情報記憶部15に記憶されたグルーブ情報に含まれているピンを全て削除して、残りをバイバスコンデンサ末対応ピンと認定する(ステップS32)。

(3)また処型の対象となっていないバイバスコンデンサ井村応ビンが存在するか否かを判断する(ステップS33)。存在しない場合は処理を終了する。

[0202] (4) まだ処理の対象となっていないパイパスコンデンサネ対応ピンが存在する場合は、順にパイパコンデンサキ対応ピンか存在する場合は、順にパイパスコンデンサキ対応ピンの1つを説明する (ステップ 3.3.4).

(5) 酸料/格紙管節12に記憶されたピン情報から、 選択したバイバスコンデンサ本対応ピンのピン情報中の 代表点重度を抽出する(ステップS35)。

[0203] (6) 他田した代表点座隊のピンキューサが設備可能な空隊で表示し、次のパイパスコンテンサキ対応ピンの処理 (ステップS33) へ行く (ステップS36)。 何えば、ピン外形を太极化したり、ピンに対応する領域を追り潰したり、ピンの表示色をかえたりして、当路表示する。因う上は、パイパスコンデンサボ対応ピンをユーザが認識可能な記載で表示する場合に、モニタ20に投示される国際の数示例である。ここでは、1C1710の電道ピン1721とが同一グループとしてパイパスコンデンサゲルーが情報に終明15に記載されており、1C1710の電道ピン1712はパイパスコンデンサゲルーが情報に終明15に記載されており、1C1710の電道ピン1712はパイパスコンデンサゲルーが情報を指してはなどがカウナオグルーが情報を指しるに記載されており、1C1710の電道ピン1712はパイパスコンデンサゲルーが情報を指しるに記載されてよったものとする。

[0204] <u>四5.1</u>に示すように1Cの電源ピン171 1とバイバスコンデンサの電源ピン1721とが換17 31で結ばれるが、電源ピン1712ほピことも結ばれることがなく、さらにここでは、ピン外形が大級化され、領域が強り消されることによって強腐表示をれている。以上のように、本実施の形態のCAD装置30によれば、バイバスコンデンサが対応づけられていない1Cビンを追踪表示することができる。

[0205] なお、ここではICビンを強調表示したが、ICを強調表示してもよい。

(実施の形態8)

<既数>本実胎の形態は、いずれのスイッチング雑子にも関係づけられていないバイバスコンデンサ文はバイバスコンデンサのピンを検索して強度表示することによって、過剰なバイバスコンデンサを容易に発見する。

10206] < | (なな) と | (はな) と | (は) と | (はな) と | (は) と | (はな) と | (は) と |

[0207] ここで、実施の形態らにおける<u>図3名</u>に示したCAD装型10の開放要案と同一の機能を有するものは同一の看号とし、その製明を省略する。求使用コンデンサ後端部41は、設計指標記憶部12に記憶された

ピン格和中のコンテンキの電源ピン及びグランドピンの中から、パイパスコンデンサグループ債和配管部15に配送されたグループ情報に含まれていないピンを治て検索して、当該ピンを備えるコンデンサを未使用コンデンサと設定する。

(0208) 未他用コンデンサ投示器42は、非他旧コンデンサ投票器45。ンデンサ投票部41により非他用コンデンサと配盤されたコンデンサを、ユーザが認為可能な環境で表示する。 <動作とここで、本気給の形態に届るCAD技配40が間よる疾炎部間を表示なる。 を主かるのに表示するもの、各実技部品を残失地に配配した面像データを作成し、バイバスコンデンサグループ投示部19が、バイバスコンデンサグループ指記記部15に記憶されたグルーブ指視に基づいて、実效部品表示部18により作成されて国像データを、同一グループの1Cとバイバスコンデンサのピンとを、ユーザが認識可能な認識で対応づけて表示されるように変更した後において、未使用コンデンサ校発的41が未使用コンデンサを認定して、未使用コンデンサを発売しまれたが加コンデンサを表示して、非使用コンデンサを表示して、非使用コンデンサを表示して、非使用コンデンテンサを表示に、非使用コンデンテンサを表示して、非使用コンデンテンサを表示して、非使用コンデンテンサを表示して、非使用コンデンテンサを表示に、非使用コンデンテントを表示する例が形をが回する。

[0209] <u>均5も</u>は、本英徳の形態のCAD袋園40の動作の一個を示す園である。以下に、<u>均5.6</u>を用いてCAD袋間40が名パイパスコンデンサを評価してグループ情報を作成し記憶する動作を説明する。

(1) 散計情報記憶部12に記憶されたピン南根中のパイパスコンデンサの電池ピン及びグランドピンを金石山山する (ステップS41)。

【0210】(2)抽出した電源ピン及びグランドピンから、パイパスコンデンサグループ情報配換部15に配修されたグループ情報に含まれているピンを全て何路して、残りのピンを個えるコンデンサを非使用コンデンサと認定する(ステップS42)。

(3) まだ処理の対象となっていない未使用コンテンサが存在するか否かを相断する (ステップS43)。 存在しない場合は処理を終了する。

[0211] (4)まだ処理の対象となっていない赤면 用コンデンサが存在する場合は、Mに未使用コンデンサの1つを選択する (ステップS 44)。

(5) 校社情報配格部)2に配容された部品体板から、 選択した未使用コンデンサの部品情報中の代表点座標を 抽出する(ステップS 4 5)。 (6) 抽出した代表点型標のコンデンサをユーザが監算可能を聴路で表示し、次の米使用コンデンサの処理 (ステップS 4 3) へ行く (ステップS 4 6)。例えば、コンデンサ外形を太微化したり、コンデンサに対応する所及を他り消したり、コンデンサの表示色をかえたりして、強踏表示する。

[0212] <u>M57</u>は、未使用コンデンサをユーザが収 雄可能な態隊で表示する場合に、モニタ20に表示され ଛ

(0213) <u>はちこ</u>に示すように1Cの電源ピン201 1とバイバスコンデンサの電源ピン2021とが報20 4」で指ばれるが、電源ピン2031はピニとも結ばれ 5ことがなく、さらにこでは、バイバスコンデンサ2 030の外形が太极化され、間段が強り消されることに よって強弱投売されている。以上のように、本実施の形 題のCAD数型40によれば、1Cピンが対応づけられ でいないバイバスコンデンサを強調投売することができ

【0214】なお、実施の形態6~8においては、配価位置によって効果が異なる部品としてバイバスコンデンサを例にとって説明したが、バイバスコンデンサに限られるものではない。例えば、ゲンピンが抵抗、特権低抗、フェライトコア、及び、EMI対策部品等であっても1い。上記各実施の形理では、プリント配換基板の設計を支援するCAD袋屋におって(バアチップ)の設計を支援するCAD袋屋にも本発明を当然適而することができる。

[0215] また、コンピュータに実施の形態1~3のような動作を発行させることができるプログラムが、コンピュータ級A収り可能な記録解作に記録され、この記録版件が確適し、取り引きの対象となりもあ。こでコンピュータ銭A収り可能な記録媒件とは、例えば、フロッピー(独貨商標) ディスク、CD、MO、DVD、メモリーカード等の奇限可能な記録媒件、ハードディスケ、早級化メモリ等の過度記録媒件をであり、特に限定されるものではない。

[0216]

【発明の効果】本発明のCAD装置は、プリント配検器 保に配置すべき部品のうち、全動館品に対して、部品の インピーゲンス値の小さい側に落品配位を決定する決定 部と、決定された部品面値の側に受動部品を配置する配 配配とを向える。この1歳によれば、全動館品は、イン ピーゲンスが小さいほど関談数の高いノイズを低減す るので、より高い周波数のメイズから低い周淡数のノイ ズの肌に受動部品が配置されることになる。先に配置さ れる程、配置の自即度が大きいので、超波数の高いノイズを低減す ズの肌に受動部が配置されることになる。先に配置される程、配置の自由性が大きいので、超波数の高いノイズが なるがに配の自由性が大きいので、超波数の高いノイズに置き れる程、配置の自由性が大きいので、超波数の高いノイズに配さ [0217] ここで、南部配理部は、受効部品以外の配置済み結晶の電源とこの近傍に受動部品配置する。この指方にはには、電池との近後に長田する衛国後ノイズ

を効率員く庇政することができる。ここで、前記決定将は、受動部編の等値値到インゲクタンスの小さい組をインピーゲンスの小さい組として前記部品額値を決定する

[0218] このβ広によれば、受効部品のインピーゲンスの代わりに等値直列イングクランスを用いるので、位面が収なる受め低品を同列に取り場ができる。ここで、成配が設めば、受動部品のとりうる複数のピン明配性とれて対応する等値直列イングクランス値とを保持するテーブル部と、受動部品項に、そのピン四距権をテーブル部に保持された等値直列イングクタンス値に終済する機が部と、受動船品項に決決等れたイングクタンス値に決済された。全地側に建び替えて積記品品値によするまび替え出とを備える陽成としてもよい。

【0219】この協成によれば、ピン回距値が小さいほど帯価直列イングクランス値が小さいという住貨を利用して、挟禁部はテーブル部を診開することによりピン画配離を等価直列イングクランス値に換算するので、電気的特性がなかっていなくても受動部品のピン画距離さえわかっていれば、揺却が異なる受動部品に対して容易に弱品層値を充することができる。

[0220] ここで、前部汽電部は、受動部品のインビーゲンスがしきい値以下となる函波数様である有効回波 対域の高い値を、前記インピーゲンスの小さい間として 情配部品面位を決定するようにしてもよい。この構成に よれば、受動船品がノイズ対策に有効な図波数の高い面 に商品頭位を決定するので、結晶単位は有効図波数の高い面 に商品頭はを決定するので、結晶単位は有効図波数の高い面 の配になるので、函波数の高いノイズから受動部間を有 効に配置をすることができる。 [0221] ここで、前記決定都は、受動部品のとりう る複数のどと問距性とそれに対応する前配有効周波数と を保持するテーブル部と、受動部品項に、そのピン問題 種をテーブル部に保持された有効関波数域に換算する換 料部と、受動配品項に換算された有効関波数域を、高い 頃に並び替えて前記部品間位とする並び替え間とを備え る構成としてもよい。

【0222】この指皮によれば、検算部はテーブル部を 整備することによりどと問題を有効局液数に検算する ので、電気的特性がわかっていなくても受動船品のピン 問題超さえわかっていれば、健期が残るる受動船品に対 に容易に衛品間位を定することができる。ここで、前 記決定部は、受動船品等に、その結晶のキャパシケンス およびイングラシスの少なくとも一方から、前記有効 阅读数弦を貸出する貸出部と、受動部品種に貸出された 有効固後数弦を、第い網に並び替えて前記部品間位とす る並び替え部とを個える構成としてもよい。

[0223]この||なによれば、受効部品切に、キャバ シタンスおよびインダクタンスから有効関波数域を直接 が出するので、初度よく有効関波数域の高い順に部品順 位を決定することができる。ここで、前段別出網は、受

動語品がキャパシタ素子、提抗素子、フィルタ紫子の向れかである場合に、少なくともそのイングクタンスを用いて前記有効固液数を算出するようにしてもよい。

[0224] この協成によれば、受動部品がキャバジタ 報子、抵抗菓子、フィルタ菓子の向れかである場合でも、そのイングクタンスから有効的波数速を貸出するので、物度よく布効的波数域の高い間に相に関係を設定することができる。ここで、南起交動相に相にはキャバシタ菓子であり、協配決定権は、キャバシタ業子の塔面値到インゲクタンスの小さい間をインピーゲンスの小さい間として協認結品層位を決定するようにしてもよい。

[0225]この構成によれば、キャパシタ茶子の等値 直列イングランスの小さい配つまりノイズ低減に有効 な函流弦の高いを確全、結晶間位として、この面に受動 暗晶を配置するので、ノイズ特性の良い配数基度設計を 効率よく行うことができる。ここで、前記決定部は、キャパシタ素子の容置の小さい如を等値直列イングクラン 【0226】この情故によれば、キャバシタ第子の容监の小さい協調ほど塔面値列イングクシンスも小さいという性質を利用するので、信息に結晶順位を設定することができる。ここで、信配決定部は、キャバシク第子の領子的距離の小さい航を塔面面列イングクタンスの小さい個と希側にの記載品面値を決定するようにしてもよ

(0228)この構成によれば、核算部はテーブル部を参照することによりピン回距離を有効局波数に終算するので、ピン回距離さえむかっていれば、キャバシタ 第子の有効固波数に容易に終算することができる。ここで、前記受動能品は、キャバシタ素子でもり、前記決定部は、キャバシタ素子のインピーゲンスがしきい値以下となる固波数域である有効固波数域の高い順を、前記インピーゲンスの小さい順として前記部品順位を決定するようにしてもよい。

[0229] この構成によれば、キャバシタ紫子のノイズ圧域に有効な周波数が高い値に部品順位を決定するので、周波数の高いノイズから低いノイズの側により適切なキャバシク紫子を配置することができる。ここで、数

お支援が望は、さらに、変動部局以外の結晶の位置だと に対して、電流だっを流れる電流に発生し得るノイズの 重大な風にどと如信を設定するどと副位決定能と、電波 ピンをもつ結晶に対する受動部局の傾付はを、ピン照位 及び結晶が似の高い観に存むう関付部とを聞え、前記配 関係は、結晶が低の高い間になの結晶を、それが切り付けられた電流に、高温配しの高い間にの違い。

[0230] この海夜によれば、館内部はピン原売知信の底い道に、部品製匠の地へ免動組品を限り付けるので、配置部は電路でのうち発生し得るノイメの田大な間に、結品郵匠の高い契約部品を配置していくので、ノイズ特性のよい館品配置をおこなうことができる。ここで、前記ピン単語の記憶がは、電波ピンを選れる部域によって観的される高等図波数の高い道を簡配面大な間として簡化ピン単位を設定されて簡単と、面にピン単位を数を表することに使います。

[0231] この周抜によれば、固波数の海・ノイズ部となる電源ピンに対して、インピーゲンスの低い気動制 品を配置することができる。ここで、前記ピンMI位決定 低は、電源ピンを流れる電気によって駆動される信号の立ち上がり時間及び立ち下がり時間の向れかについて、その短い間を前記重大な順として前記ピン単位を決定するようにしてもよい。

[0232] ここで、前記ピン単位決定部は、電源ピンを流れる電流によって駆動される信号の立ち上がり時間及び立ち下がり時間の超い方について、その短い離を前記田大な畑として前記ピン畑位を決定するようにしてもよい。この角成によれば、電源ピンを流れる電流に起因するノスの電影といけして、そのノイズの重大さの周にピン≖位を決定することができる。

[0233] ここで、前記ピン単位決定部は、電路ピンを違れる電流によって駆動される指号の消費電流の多い面を前記重大なשとして前記ピン単位を決定するようにしてもよい。この前板によれば、消費電流の多い電源とフロピ、その電源ピンに起因するノイズが重大であるという性質を利用して、ピン単位を決定することができ

[0234] ここで、前記ピン単位決定部は、電部ピンを流れる電流によって駆動される信号の電圧、固液数、立ち上がりまたは立下り時間、テューチルに並づいて、当数信号の電圧波形を貸出し、電圧流形において電圧しきい値を上回る電圧の最高関波数の高い弧を前距値大な順として前記ピン単値を決定するようにしてもよ

[0235] この局板によれば、ピン面位決定部は、電源ピンを流れる電流によって組動される個号の電圧液形から得られる債務国波数の加を向配置大な値として向記ピン加位を決定することができる。ここで、前記ピン加位設定部は、電池ネット値に、そのネットに接続される電源ピンに対して前記ピン原光地の金光流に、南記約付

ਲ

悩は、低級ネット毎に、ネットに接続される部品を対象 に向配割付を行うようにしてもよい。

の受強部品である様2種の部品とに対して、第1種に既 **た、ノイズを出じさせる阳波ピンに対して必動的品を鉛** は、能動都副を含む前記第1種の鄱陽と、ノイズ対戦用 [0236] この構成によれば、電源ネット毎に独立し する部品の近傍に祭2倍に向する部品を配置するプリン り付けることができる。また、本発明の欧計支援装置

ト配視法板の設計支援装置であって、第1億に属する部 得るノイズの重大な順にピン順位を決定する第1決定部 と、郊2億に囚する抵品に対して、そのインピーダンス 当の小さい題に結晶型位を決定するが2分定部と、協唱 EIQの色、於2位の指品はガ、アンEIQの通い的形プン を持つ第1億の部品に割付ける割付部と、割り付けられ れるべき複数の結晶ピンからなるネットを示すネット情 ンが接続されるべき電流ネットを、1個の第1種の部門 品の鉛部ピンに対して、铝影ピンを減れる鉛漬に発生し **た色質パンキもし終1値に成する時間の近後に終2値に 成する低品を部品期位の期に配置する配置部と、接続き** とそれに切り付けられた好2種の結晶とからなる結晶群 に対応する部分ネットに分割する分割部と、部分ネット **同に、部分ネットに投換される好2個の部品のうち取ら** て選択する選択部と、部分ネットをそれぞれ独立に配数 するとともに、複数の前記代表ピンを接続するよう配線 **訳を配位する記憶部と、ネット情報に払づいて、忍説ど** インピーゲンスの大きい毎回の毛部ピンを代数ピンとし する配税都とを備える。

イズの伝摘を低減することができる。また、本発明の設 [0237] この協成によれば、電影ネットを部分ネッ トに分割し、複数の部分ネットを接換する代数ピンから 計支援英間は、過税基版の部品配置を表示して、配置位 が適切か否かのユーザによる肝面を支援する股計支援装 位であって、配权基板上の各都品の位置を示す位置惰和 を配低する設計情報配復部と、位置依存部品と、その位 **四位存部品によって効果を及ぼされる鼓効果部品とを関** なるネットと、独立に配換するので、部分ネット間のノ 阻によって効果が異なる結晶である位型依存結晶の配置 係づけた関係情報を記憶する関係情報記憶部と、位置情 |||に従って、南配関係情報により関係づけられた位置於 存部品と岐角系部品とを、ユーザが認識可能な堕骸で対 **応づけて数示する数示部とを悩える。**

位置依存部品とを対応づけて表示することができる。従 が容易に行うことができる。ここで、前記表示部は、関 [0238] この開成によれば、対応する波効界部語と って、位位依存的品の配置が適切か否かの群価をユーザ 所がけられている位置依存的品と被効原的品とを扱う格 [0239] ここで、 前記表示部は、前記位置情報に **ぶことにより対応づけて扱示するようにしてもよい。**

こで、前記関係情報記憶部は、さらに、及ぼされる効果 する波効果都品と位置依存部品とを換で結んて表示する ので、状効果部品や位置以存部品の数が多くなろうとも 表示が見にくくならず、位置吹弃都品の配置が適切か否 に、関係情報記憶部に記憶された有効度をユーザが慰益 を執で結ぶようにしてもよい。この格皮によれば、対応 の度合いを示す有効度を配徴し、前記表示部は、さら かの評価をユーザが容易に行うことができる。63 可能な態様で表示するように構成してもよい。

【0240】この構成によれば、有効度をユーザに製塩 否かの評価を、ユーザが有効度まで考慮して行うことが させることができるので、位置依存部品の配置が遊りか できる。ここで、前記数字的は、関係がけられている位 **姓佐存部品と被効果部品とを、有効度の違いに応じて以** なる表示原格の複を用いて枯ぶようにしてもよい。

虚いによって表示することができる。従って、岐幼県部 の大き、税の形状、穀の色、穀の濃淡、又は、穀の模骸 [0241] この構成によれば、有効度の違いを、級の 品や位置依存部品の数が多くなろうとも有効度まで考慮 した投示が見にくくならず、位置依存都品の配置が適切 か否かの評価を、ユーザが有効度まで考慮して行うこと ができる。ここで、前紀表示部は、有効度の追いを、税 の違いで区別するようにしてもよい。

太さ、根の形状、根の色、椒の濃淡、又は、椒の模様の 【0242】この構成によれば、有効度の違いを、税の 違いで区別して投示することができる。ここで、設計支 及装置はさらに、位置情報記憶部に記憶された位置情報 に描めいて、位置依存時間と、その位置依存的品によっ て効果を及ぼされる核効果部品とを検索する検索部を陥 え、前記関係情制記憶部は、検索部によって検索された 位置吹存部品と眩効果都品とを関連づけて記憶するよう 【0243】この構成によれば、設計情報から位置故存 **郜品と、その位置依存部品によって効果を及ぼされる鼓** 効果節品とを検索することができる。ここで、前記検索 部は、予め定めた距離以内にある位置依存部品と鼓効果 部品とを検索するようにしてもよい。これによって、位 世広存部品との距離が予め定めた距離以内にある鼓効果 船品を国际づけて記憶することができる。

12、当該位置広存部品からの距離が近い方から予め定め た順番までの部品であって財効果部品を検禁するように してもよい。これによって、位置依存部品毎に、核幼泉 部品まで距離が近い方から予め定めた肌否までの故効果 [0244] ここで、前記検索部は、位置依存部品体 的品を関係づけて配格することができる。 [0245] ここで、前記校松郎は、からに、配様又は **设定するようにしてもよい。これによって、距離叉は順 帯に応じて有効度を設定するので、有効度まで考慮した 順番に応じて、及ほされる効果の度合いを示す有効度を** より正確な関係情報を生成することができる。ここで、

> **ガと、 岐効県部品のピン及び岐効県部品の本作の一方と** 従って位置佐存部品のピン及び位置依存部品の本作の一

前記位位依存制品はコンデンサであり、前記被効果部品 は、コンデンサによりノイズ除去の効果を及ぼされる可 能性があるスイッチング楽子であり、前記検索部は、さ コンデンサの容量を越えない範囲で検索するようにして らに、スイッチング整子のノイズ除去に必要な容量が、

[0246] この構成によれば、コンデンサの容量を改 えない。他国で、スイッチング数子を国际づけることがで きる。ここで 前配後索部は、さらに、複数のスイッチ ング茶子のノイズ除去に必要な容量を合計した値が、コ ンデンサの容置を越えない範囲で検索するようにしても [0247] この構成によれば、コンデンサの容置を地 とができる。ここで、歯配液空部は、さらに、放放のス イッチング数子のノイズ格式に必要な容量を合計した個 に、同時にスイッチングされる比率を掛けて袖正した値 が、コンデンサの容量を越えない範囲で検索するように えない範囲で、複数のスイッチング落子を関係づけるこ ない範囲で、複数のスイッチング雲子を、より正確によ してもよいこの構成によれば、コンデンサの容量を憶え り多く因ぼづけることができる。

合にのみ、検索するようにしてもよい。この構成によれ び、ルーブ面積が最小になる経路距離のいずれかとして [0248] ここで、信記を発症は、からに、信託位置 **依存部品と前記妓効果部品との周波数特性が一致する場** は、直積距離、マンハッタン距離、実际の配積距離、及 ば、周波数特性まで考慮したより正確な関係情報を生成 することができる。ここで、前記検索部における距離

らに、前記位置情報記憶都に記憶された被効果都開又は ルーブ面信が铅小になる経路距離のいずれかの距離を迅 **吹することができる。ここで、前記松計支援装置は、さ** 当数数効果的品が個えるピンの中から、前記国係情報記 遊部により記憶された関係情報によって何れの位置依存 いない核効果部間又は核効果的間が備えるピンを抽出す 核効果虧品が鑑えるピンを、ユーザが数数回筋な態故で 約50人は位母佐存約50分倫えるピンにも関係づけられて る抽出部と、一抽出船により抽出された岐効界部品又は [0249] この構成によれば、配数の原格に応じて、 直根距離、マンハッタン距離、実際の配線距離、及び、 表示する表示部とを備える構成としてもよい。

ピンを表示することができる。従って、位置依存部品の にも因係がけられていない被効派結晶又は被効派部間の 【0250】この構成によれば、いずれの位置依存部品 配置指れを容易に発見することができる。ここで、前記 散計支援装置は、さらに、前記位置指視記憶部に記憶さ れた位置依存焦品又は当該位置依存虧品が増えるピンの 中から、前記関係情報記憶部により記憶された関係情報 にも関係づけられていない位置依存部品又は位置依存部 によって何れの故効果部間又は散効果部間が備えるピン

ユーザが慰謨可能な壁様で投示する要示部とを備える将 品が備えるピンを抽出する抽出部と、抽出部により抽出 された位置仮存邸品又は位置仮存部品が愉えるピンを、 成としてもよい。

にも関係づけられていない故効果に引又は故効果的品の ピンを投示することができる。従って、位質依存無品の 促世頃れを容易に発見することができる。また、本発明 のプログラムは、上記の各部をコンピュータに実現させ 【0251】この構成によれば、いずれの位型依存部品 るプログラムである。 【図面の簡単な説明】

[図1] 郡品値類による部品の割付け結果を示す既を図 である。 [<u>図</u>2] 従来技術におけるCAD数盤のモニター上に変 [<u>図3</u>] 本発明の実績の形型1におけるCAD装置の構 示された、松計中の配根基板を示す団である。

成を示すプロック図である。

[図4] CAD装置の外限団である。

[込む] 部品マスタ情報リスト1301の一例を示す図 [四五] 部品情報リスト1201の一例を示す図であ

||近2|| ネット情報リスト1401の一例を示す固であ

[四3] ピン情報リスト1501の一関を示す回であ

[凶皇] 有効固波数リスト1601の一円を示す因であ

<u>||対1の</u>] 部品形状体扱リスト1701の一例を示す図

[図11] 部品優先期位設定部1106における協品優 E即位数定処理(A)の辞細を示すフローチャートであ [刊] 2] 都品度先期位設定部 1 1 0 6 における部品度 も即位股定処理(B)の詳細を示すフローチャートであ |四13| 部品優先期位設定部1106における部品優 **お呱位設定処理(C)の詳細を示すフローチャートであ**

|図14| CAD装置1000の既要動作を示すプロー チャートである。 |以15|| 実権の形態2におけるCAD装置2000の 構成を示すブロック図である。

[<u>世上章</u>] 點開後先期位数定部 1 1 0 6 における結晶度 **志順位股定処理 (C') の計御を示すフローチャートで** |囚15] し値から禁出された (一乙特性における有効 周波松烛を決定する際の概念図である。

[別15] C値から抗出された「一乙特性における有効 刮波数域を決定する際の概念図である。

(\$2)	5) 特別2001-282882		(36)	特開2001-282882
【 <u>[41.9</u> 】 し <u>値及び</u> C値から算出された f ー 2 特性にお	20	14 パイパスコンデンサグルーブ化部	1221	斯明名
ける有効即波数域を決定する間の既全国である。	[<u>134.3</u>] (a) ~ (c) 複数のICビンと1つのバ	•	63	部品 グループ
[<u> 刊2.0</u>] CAD校園2000両要動作を示すフロー	パスコンデンサビンとを核で結ぶ場合に、モニタ20に	16 コマンド入手部	8	付随部品番号
チャートである。	投示される回像の表示例を示す図である。	17 コマンド解析部	1223	的品在号
[<u> 近21</u>] 実結の形態3におけるCAD装置3000の	[図14] (a) (b) 有効度を考慮して、ICピン	•	က	当数付的船品
構成を示すプロック図である。	とパイパスコンデンサビンとを敬で枯ぶ場合に、モニタ	19 バイパスコンデンサグループ投示部	က	品
[四22] ピン保先順位陸位出3105による特価など	20に表示される画像の表示例である。	0	က	部品番号
ン優先期位散定処理を示すフローチャートを示す。	[月15] 本災値の形態のCAD装配10の動作の一例		~	把品格式 1.1.2.2.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1
[<u>图23</u>] 部品的付け第3106における例り付け処理	を示す図である。	0	n	Bin Katania
の具作例を示すフローチャートである。	[<u>図4.6</u>] (a) 周波数特性を考慮した場合に、モニタ	31 代社内カンを経時	1234	主部品香琴
[<u> 月2</u> 4] CAD数型3000の限災動作を示すフロー	20に投示される画像の表示例を示す図である。	3.2 非対応パン数形的	1301	部品でスタ俳優リスト
チャートである。	(b) 容益を考慮した場合に、モニタ20に表示される	39 有幼岐	1401	ネット情報リスト
[1425] 結晶番号3501と部晶番号3501に割付	回像の表示例を示す図である。		1501	アン節供コスト
けられた哲品の既会図である。	[四47] 配積基板の厚さをも考慮してより正確に距離	41 未使用コンデンサ検索部	1601	有効周波数使情報リスト
[<u> 42 6</u>] 福品番号3501のピンから福源ピンを検出	を算定する方法の既略を説明する為の、配税基板の断面	42 未使用コンデンサ数示部	1701	都品形状情報リスト
する時の既会団である。	を示す図である。	1000 CAD数数	1801	内閣ネット情報リスト
[例27] 本発明による都品の物付け特界を示す既全図	[四48] 多層基板においてループ面積が最小になるよ	1101 コマンド入力部	2000	CAD校園
てかる。	うな経路距離を算定する方法の一例を説明する為の、配	1102 データ入力部	2101	可够新
[<u> 1 8 8</u>	救悲仮を側面及び上面から見た図である。	1103 初期総	2101	记模选板
内皮を示すプロック国である。	[四十9] ルーブ面積が最小になるような紅路距離を算	1104 コマンド入力解析部	2102	有幼周波数域投完部
[図29] ピン使用周波数域設定部4102の徘徊など	定する方法の一例を説明する為の、配積基板を上面から	1105 船品核出部	2103	部品使先机位胶定部
ン処理内容を示すフローチャートを示す。	見た図である。	1106 部間優先期位散定部	3000	CAD拡換
[対3:0] ピン(統先期位数を誇り103におけるピン原	[初50] パイパスコンデンサのインピーゲンス2と図	1107 配置部	3101	
先加位的定処理を示すフローチャートである。	汝故(との関係を示す国である。	1108 微計情報配應部	3102	ネット校出部
[33]] 第2の路路ネットを示した既会団である。	[同51] (a) 電源ネット又はグランドネットに属す	1109	3103	アン夜出無
[刊32] 信号電圧を開放数度分に分割した概念図であ	るJCピンの固波数を甘出する為の、デバイスモデルを	1201 部品情報リスト	3104	都品グループ設定部・
5	示す図である。	0.2	3105	アン原光色行数伝典
- 103.3] CADお留4000周竪動作を示すフロー	(b) ピン昭道1 (1) と時回1との関係を示す回むも	03	3105	使先期位数位都
ナートから	, Q	0 4	3107	股對情報是已經結
「おって、気をののののではないないないののののののののできます。」 後種の気傷をいないない かんしん	(c) 固波数卸換の流流1(f)と固波数1との関係を	0.5	4000	CAD物類
は当年一次省でのいまさりのようでは、日本日本ののののののである。	に十四七十七	9 0	4 1 0 1	
までも・シント・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	たっぱいから。 「ちゃっ」 発落の形成 7 に応ふ CA D 状態の音波を形す		4 1 0 2	ピン使用例次投資設定部
「「「」 うくりにほううう・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	回でする。	0 2	4 1 0 3	カン原法型位数価語
	コンプラットが存在の次語のCAD数群30の存在の一座	. α	5000	C A D 效路
Telegraph Control of Control			5101	Ellin A.C.
6.1月のよう、6.50をクレニをライト100.1%。 ほかじ 手足をかる	a たっぱいひも 「空れューンスノスタロン アンキ 帯柱 セガン タユー 非太影	? -	5102	時のネット投行的
こうというない。このものできますが、これを使っています。	は可能な機構で表示する場合に、モニタ20に表示され	0	5103	代数パン試式部
「五、3」任徒の反応に、は、人人の対対の国技を作す		20	5104	未精散灰示部
四十十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十	「図5.5】 英語の形態 8に係るCAD数額の存成を示す	2 0	5105	配級部
「おくびつ。」の政権がに会主れる部門権権の一般を	国である。	2 0	5106	段計情報記控部
新 中。	[例56] 本実施の形態のCAD装置40の動作の一例			
(も) 控制情報に含まれるピン情報の一例を示す。	を示す図である。			
(c) 設計情報に含まれるネット情報の一例を示す。	【図5二】 未使用コンデンサをユーザが起端可能を運送			
[資40] バイバスコンデンサグループ化部14により	で表示する場合に、モニタ20に表示される画像の表示			
作成され、パイパスコンデンサグループ情報記憶部15	例である。			
に記憶されるグルーブ情報の一例を示す図である。	[待号の説明]			
[四十二] 本党協の形態のCAD数四10の動作の一例				
を示す団である。				
조43 10ピンとバイバスコンナンキガンとを終わ	1.9 数制作数記数部			
精ぶ場合に、モータン0~32水~31の凹に22次が吹しの				











